



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño para el mejoramiento y ampliación del canal de irrigación entre los caseríos de Orocullay y Sector Alto de la Yeguada, distrito de Mollepata, provincia de Santiago de Chuco – La Libertad”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO CIVIL

AUTOR:

RODRIGUEZ CASTILLO, YORBI EBER

ASESOR:

ING. JUAN HUMBERTO CASTILLO CHAVEZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

TRUJILLO – PERÚ

2018

Página del jurado

Ing. Hilbe Santo Rojas Salazar

Presidente

Ing. Marlon Gastón Farfán Córdova

Secretario

Ing. Juan Humberto Castillo Chávez

Vocal

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a Dios y a la virgen de la puerta, quienes inspiraron mi espíritu para la conclusión de esta tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil.

A mi madre, hermanas y mi familia, quienes desde un principio me brindaron su apoyo incondicional referente a mi educación y salud. Por lo cual a todos ellos agradezco desde el fondo de mi corazón, para todos ellos hago esta dedicatoria.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer primeramente a Dios y la virgen de la puerta, porque gracias a su bendición y apoyo espiritual, hoy en día tengo un cuerpo sano y una mente de bien.

A mi querida madre por darme la vida, por estar a mi lado en los buenos y malos momentos y sobre todo por hacerme una persona de bien.

A mis queridas hermanas y familia por su apoyo incondicional durante esta etapa de desarrollo profesional, lo cual con sus consejos y ejemplos permitieron que este sueño de ser ingeniero civil sea posible.

A la Universidad Cesar Vallejo, la que nos albergó durante este tiempo de estudio y permitió que logremos una más de nuestras metas.

A mi asesor Ing. Juan Humberto Castillo Chávez, por sus consejos, orientación, amistad y apoyo durante nuestros estudios y elaboración de esta tesis.

Asimismo, agradezco infinitamente a las personas que contribuyeron de manera tácita para la realización de esta tesis.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Yorbi Eber Rodríguez Castillo, estudiante de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, identificado(a) con DNI 70185824, con la tesis titulada “Diseño para el mejoramiento y ampliación del canal de irrigación entre los caseríos de Orocullay y sector alto de la Yeguada, distrito de Mollepata, provincia de Santiago de Chuco – La Libertad”.

Declaro bajo juramento que:

La tesis es de mi autoría.

- 3) Declaro que la tesis para evaluación no ha sido plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) La investigación presentada son con resultados reales, lo cual no han sido falseados, ni copiados, ni duplicados y por tanto los resultados que presentan en la presente tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada, teniendo en cuenta la originalidad del autor.

De identificarse fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, Julio 2018

Rodríguez Castillo, Yorbi Eber

DNI 70185824

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada “Diseño para el mejoramiento y ampliación del canal de irrigación entre los caseríos de Orocullay y sector alto de la Yeguada, distrito de Mollepata, provincia de Santiago de Chuco – La Libertad”, con la finalidad de determinar las características que debe presentar el diseño geométrico del canal perteneciente a la zona de estudio en concordancia con el manual de la Autoridad Nacional del agua, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el título de profesional de Ingeniero Civil. Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Rodríguez Castillo, Yorbi Eber

DNI 70185824

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE.....	vii
RESUMEN	xix
ABSTRACT	xx
I. INTRODUCCIÓN.....	18
1.1. Realidad problemática.....	18
1.1.1. Aspectos generales	22
1.1.1.1. Ubicación política.....	22
1.1.1.2. Ubicación geográfica.....	24
1.1.1.3. Límites.....	24
1.1.1.4. Extensión.....	24
1.1.1.5. Topografía.....	25
1.1.1.6. Clima.....	25
1.1.1.7. Altitud.....	25
1.1.2. Aspectos Demográficos, sociales y económicos.....	25
1.1.2.1. Población.....	25
1.1.2.2. Vías de acceso.....	26
1.1.2.3. Servicios públicos y existentes.....	26
1.1.2.3.1. Servicio de salud.....	26
1.1.2.3.2. Servicio educativo.....	26
1.1.2.4. Servicio de agua potable y saneamiento rural.....	27
1.1.2.4.1. Agua potable.....	27
1.1.2.4.2. Saneamiento básico rural	27
1.1.2.5. Servicios de energía eléctrica.....	27
1.2. Trabajos previos.....	28

1.3.	Teorías relacionadas al tema	33
1.3.1.	Área de riego.....	33
1.3.2.	Levantamiento topográfico.....	33
1.3.3.	Estudio de mecánica de suelos.....	33
1.3.4.	Estudio hidrológico.....	34
1.3.5.	Captaciones.....	35
1.3.5.1.	Definición	35
1.3.5.2.	Ubicación	37
1.3.5.3.	Clasificación	37
1.3.6.	Criterios de diseño.....	37
1.3.6.1.	Generalidades	37
1.3.6.2.	Canales de riego por su función	37
1.3.6.3.	Elementos básicos en el diseño de canales	38
1.3.7.	Impacto ambiental	41
1.4.	Formulación del problema	45
1.5.	Justificación del estudio.....	46
1.6.	Hipótesis	46
1.7.	Objetivos.....	46
1.7.1.	Objetivo general	46
1.7.2.	Objetivos específicos	46
II.	MÉTODO.....	46
2.1.	Diseño de investigación	46
2.2.	Variables, Operacionalización	46
2.2.1.	Variable	46
2.2.2.	Operacionalización de variables	47
2.3.	Población y muestra	45
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	45
2.4.1.	Técnicas.....	49
2.4.2.	Instrumentos.....	49
2.4.3.	Validez y confiabilidad.....	49
2.5.	Métodos de análisis de datos	50
2.6.	Aspectos éticos	51

III.RESULTADOS	52
3.1. Estudio topográfico	52
3.1.1. Generalidades	52
3.1.2. Objetivos.....	52
3.1.3. Ubicación.....	52
3.1.4. Reconocimiento de terreno.....	53
3.1.5. Redes de apoyo	53
3.1.5.1. Redes de apoyo planimetrico.....	53
3.1.5.2. Redes de apoyo altimétrico o circuito de nivelación.....	53
3.1.5.3. Métodos de nivelación	53
3.1.6. Metodología de trabajo.....	54
3.1.6.1. Preparación y organización	54
3.1.6.2. Ajuste de instrumentos.....	54
3.1.7. Trabajo de campo	54
3.1.7.1. Cuadrilla topográfica	55
3.1.7.2. Equipos topográficos.....	55
3.1.7.3. Georreferenciación del levantamiento topográfico	55
3.1.7.4. Radiación de puntos.....	55
3.1.8. Trabajo en gabinete	56
3.2. Estudios de suelos	58
3.2.1. Generalidades	58
3.2.2. Objetivos	58
3.2.3. Descripción del proyecto.....	58
3.2.4. Descripción de trabajo.....	59
3.2.4.1. Sismicidad.....	59
3.2.4.2. Trabajo de campo.....	61
3.2.4.2.1. Excavaciones	61
3.2.4.2.2. Toma y transporte de muestra.....	61
3.2.4.3. Trabajo laboratorio	61
3.2.4.3.1. Análisis granulométrico.....	62
3.2.4.3.2. Contenido de humedad.....	62
3.2.4.3.3. Límite de atterberg	63
3.2.4.4. Análisis de resultados de laboratorio	64

3.3.	Estudio de cantera	74
3.3.1.	Generalidades	74
3.3.2.	Identificación de cantera.....	74
3.4.	Estudio hidrológico	76
3.4.1.	Generalidades	76
3.4.2.	Objetivo del estudio.....	76
3.4.3.	Recursos hídricos.....	77
3.4.4.	Características fisiográficas.....	78
3.4.4.1.	Geomorfología	78
3.4.4.1.1.	Aspectos generales.....	78
3.4.4.1.2.	Parámetros geomorfológicos	78
3.4.4.1.3.	Parámetros de relieve.....	80
3.4.4.1.4.	Parámetros de la red hidrográfica.....	81
3.4.4.1.5.	Resultados de resultados geomorfológicos	84
3.4.5.	Información hidrometeoro lógica.....	85
3.4.5.1.	Pluviosidad	85
3.4.5.2.	Temperatura	86
3.4.5.3.	Humedad relativa	93
3.4.5.4.	Evaporización	95
3.4.5.4.1.	Evo transpiración	95
3.4.6.	Evaluación pluviométrica	97
3.4.6.1.	Red de estaciones pluviométrica	97
3.4.6.2.	Relación de precipitación – altitud	97
3.4.6.3.	Precipitación media cuenca	103
3.4.6.4.	Precipitación mensual generada.....	103
3.4.6.5.	Calculo de la demanda de agua.....	103
3.4.6.6.	Cedulo de cultivos	104
3.4.6.7.	Volumen ofertado del proyecto.....	107
3.4.7.	Balance hídrico	110
3.4.8.	Estimación de caudales máximos.....	112
3.5.	Diseño hidráulico y estructural de las estructuras hidráulicas.....	113
3.5.1.	Captaciones	113
3.5.1.1.	Barraje tipo fijo.....	113
3.5.1.2.	Criterios de diseño hidráulico.....	114

3.5.1.2.1. Diseño hidráulico de la primera captación	114
3.5.1.2.2. Diseño hidráulico de la segunda captación, tercera y cuarta captación	118
3.5.1.3. Criterios de diseño estructural	122
3.5.1.4. Planteamiento, análisis y diseño estructural.....	122
3.5.1.5. Normas utilizadas en el diseño estructural.....	122
3.5.1.6. Calculo estructural de elementos.....	123
3.5.2. Desarenadores	128
3.5.2.1. Criterios de diseño estructural	128
3.5.2.1.1. Diseño hidráulico del primer desarenador	128
3.5.2.1.2. Diseño hidráulico del segundo desarenador.....	130
3.5.2.1.3. Diseño hidráulico del tercer y cuarto desarenador.....	135
3.5.2.2. Criterios de diseño estructural	137
3.5.2.2.1. Planteamiento, análisis y diseño estructural	137
3.5.2.2.2. Normas utilizadas en el diseño estructural	137
3.5.2.2.3. Calculo estructural del desarenador N°1.....	138
3.5.2.2.4. Calculo estructural del desarenador N° 2.....	140.
3.5.2.2.5. Calculo estructural del desarenador N° 3 y N° 4.....	142
3.5.3. Diseño del canal revestido	144
3.5.3.1. Criterios de diseño hidráulico.....	148
3.5.3.1.1. Calculo hidráulico de canal principal	148
3.5.3.1.2. Calculo hidráulico de canales secundarios.....	150
3.5.3.2. Criterios de diseño estructural	153
3.5.3.2.1. Diseño estructural de canal principal	153
3.5.4. Diseño de caídas verticales	156
3.5.4.1. Criterios de diseño hidráulico.....	157
3.5.4.2. Criterios de diseño estructural	163
3.5.5. Canal con tubería	166
3.5.5.1. Criterios de diseño.....	166
3.5.5.1.1. Diseño de línea de conducción	166
3.5.5.1.2. Diseño de estructuras complementarias	169
3.5.6. Pase aéreo	171
3.5.6.1. Calculo y diseño de pase aéreo	171
3.5.7. Diseño de tomas laterales.....	174

3.5.7.1.	Diseño hidráulico.....	174
3.5.7.2.	Diseño estructural	174
3.6.	Estudio de impacto ambiental	178
3.6.1.	Generalidades.....	178.
3.6.2.	Marco legal e institucional.....	178
3.6.2.1.1.	Normatividad especificada	179
3.6.2.1.2.	Normatividad internacional	179
3.6.2.1.3.	Marco institucional	179
3.6.3.	Descripción técnica del proyecto.....	180
3.6.4.	Descripción de influencia ambiental de proyecto.....	180
3.6.5.	Línea base ambiental	180
3.6.6.	Ambiente de interés humano.....	181
3.6.7.	Identificación y evaluación de impactos ambientales	181
3.6.7.1.1.	Metodología de identificación y evaluación de impactos ambientales	181
3.6.7.1.2.	Matriz de interacción causa – efecto.....	181
3.7.	Costos y presupuestos	182
3.7.1.	Resumen de metrados	182
3.7.2.	Presupuesto general	188
3.7.3.	Desagradado de gastos generales	197
3.7.4.	Análisis de costos unitarios	200

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1:	Ubicación política	21
CUADRO 2:	Ubicación de los sectores.....	24
CUADRO 3:	Población de distritos de la provincia de Santiago de chuco.....	25
CUADRO 4:	Distancias de las vías de acceso al distrito de mollepata.....	26
CUADRO 5:	Radios mínimos en función al Caudal de agua del canal.....	39
CUADRO 6:	Radios mínimos de canales abiertos para $Q < 20 \text{ m}^3/\text{s}$	39
CUADRO 7:	Radio Mínimo de Canales Abiertos en Función al Espejo de Agua.....	39
CUADRO 8:	Nombres de elementos de curva.....	40
CUADRO 9:	Valores de rugosidad “n” de Maning.....	41
CUADRO 10:	Taludes apropiados para distintos tipos de material.....	42
CUADRO 11:	Velocidades máximas en hormigón en función de su resistencia.....	43
CUADRO 12:	Máxima velocidad permitida en canales no recubiertos de vegetación.....	43
CUADRO 13:	Coordenada del punto de referencia.....	55

CUADRO 14: Puntos fijos de radiación (BMS).....	56
CUADRO 15: Relación de las estaciones que a la misma vez son los (BMS).....	57
CUADRO 16: Parámetros sísmo resistentes del proyecto.....	60
CUADRO 17: Orden de Numeración y abertura de tamices.....	62
CUADRO 18: Análisis granulométrico por tamizado.....	64
CUADRO 19: Porcentaje de humedad y Factor de límites.....	64
CUADRO 20: Clasificación SUSC Y AASHTO.....	65
CUADRO 21: Peso unitario seco promedio (gr/cm ³).....	65
CUADRO 22: Factores de carga y capacidad de carga.....	65
CUADRO 23: Análisis granulométrico por tamizado.....	66
CUADRO 24: Porcentaje de humedad y Factor de límites.....	67
CUADRO 25: Clasificación SUSC Y AASHTO.....	67
CUADRO 26: Análisis granulométrico por tamizado.....	67
CUADRO 27: Porcentaje de humedad y Factor de límites.....	68
CUADRO 28: Clasificación SUSC Y AASHTO.....	68
CUADRO 29: Análisis granulométrico por tamizado.....	69
CUADRO 30: Porcentaje de humedad y Factor de límites.....	69
CUADRO 31: Clasificación SUSC Y AASHTO.....	70
CUADRO 32: Análisis granulométrico por tamizado.....	70
CUADRO 33: Porcentaje de humedad y Factor de límites.....	71
CUADRO 34: Clasificación SUSC Y AASHTO.....	71
CUADRO 35: Peso unitario seco promedio (gr/cm ³).....	71
CUADRO 36: Factores de carga y capacidad de carga.....	72
CUADRO 37: Resumen de ensayos	73
CUADRO 38: Resultados de estudios de cantera.....	75
CUADRO 39: Unidades Hidrográficas y rangos.....	77
CUADRO 40: Unidades hidrográficas identificadas en el área de estudio.....	77
CUADRO 41: Altitud media de la cuenca huayoy.....	81
CUADRO 42: Cálculo de pendiente media de la cuenca huayoy.....	84
CUADRO 42: Cálculo del tiempo de concentración de la cuenca Huayoy	84
CUADRO 44: Resumen de parámetros geomorfológicos de la cuenca huayoy.....	87
CUADRO 45: Estación Meteorológica Angasmarca.....	88
CUADRO 46: Estación Meteorológica Angasmarca.....	89
CUADRO 47: Estación Meteorológica Santiago de Chuco.....	90

CUADRO 48: Estación Meteorológica Santiago de Chuco.....	91
CUADRO 49: Estación Meteorológica Huamachuco.....	92
CUADRO 50: Estación Meteorológica Huamachuco.....	93
CUADRO 51: Estación Meteorológica Angasmarca.....	94
CUADRO 52: Estación Meteorológica Santiago de Chuco.....	96
CUADRO 53: Calculo de la evapotranspiración.....	98
CUADRO 54: Estación Meteorológica Angasmarca.....	99
CUADRO 55: Estación Meteorológica Santiago de Chuco.....	100
CUADRO 56: Estación Meteorológica Huamachuco.....	101
CUADRO 57: Promedio de las estaciones de Angasmarca, Santiago de Chuco y Huamachuco.....	102
CUADRO 58: Altitud de las estaciones de Angasmarca, Santiago de Chuco y Huamachuco.....	102
CUADRO 59: Precipitación Media Anual.....	104
CUADRO 60: Coeficientes Kc.....	104
CUADRO 61: Coeficientes Kc de los cultivos del distrito de mollepata.....	105
CUADRO 62: Calendario de cultivos actuales.....	106
CUADRO 63: Relación de Kc y el área total cultivado por mes.....	107
CUADRO 64: Volumen Requerido del proyecto.....	108
CUADRO 65: Volumen ofertado del proyecto.....	109
CUADRO 66: Balance oferta- demanda con proyecto.....	110
CUADRO 67: caudal máximo de diseño.....	113
CUADRO 68: Datos para el diseño estructural de barraje.....	123
CUADRO 69: Datos de Entrada.....	125
CUADRO 70: Interacciones Calculo Acero.....	127
CUADRO 71: Distribución Acero Refuerzo.....	127
CUADRO 72: Distribución Acero Refuerzo.....	138
CUADRO 73: Calculo de momentos de diseño.....	142
CUADRO 74: Calculo de momentos de diseño.....	145
CUADRO 75: valores de borde según el caudal.....	146
CUADRO 76: Radios mínimos en función al Caudal de agua del canal.....	148
CUADRO 77: Calculo de elementos de la sección rectangular en diferentes tramos.....	149
CUADRO 78: Resumen de secciones del canal rectangular en diferentes tramos.....	150
CUADRO 79: Ancho de solera en función al Caudal 0.15m ³ /seg.....	151

CUADRO 80 : Borde libre en función al caudal 0.15 m ³ /seg.....	153
CUADRO 81: Datos para el diseño estructural del canal principal.....	155
CUADRO 82: Datos para el diseño estructural del canal principal.....	155
CUADRO 83: ubicación de caídas verticales.....	156
CUADRO 84: Datos de agua arriba y agua debajo de canal.....	157
CUADRO 85: Parámetros hidráulicos de aguas arriba y abajo.....	158
CUADRO 86: Momentos actuantes.....	165
CUADRO 87: Diseño hidráulica y características geométricas	168
CUADRO 88: Datos generales para el diseño de la péndola y cable principal.....	171
CUADRO 89: Metrado de cargas.....	171
CUADRO 90: Datos para diseño de abrazaderas.....	172
CUADRO 91: Datos para diseño de abrazaderas.....	172
CUADRO 92: Datos para el diseño hidráulico de toma lateral.....	174
CUADRO 93: Cuadro de resultados de toma lateral.....	176

RESUMEN

El proyecto denominado “Diseño para el mejoramiento y ampliación del canal de irrigación entre los caseríos de Orocullay y sector alto de la Yeguada, distrito de Mollepata, provincia de Santiago de Chuco – La Libertad”, tiene como objetivo determinar los criterios técnicos para el diseño del mejoramiento y ampliación del canal de irrigación, es por este motivo que se buscó diseñar principalmente cuatro captaciones que se encuentran en muy mal estado, siendo captadas de una manera inadecuada mediante piedras. Dos de las captaciones principales pertenecen al río Huayoy y las dos captaciones secundarias pertenecen a la quebrada purpuro y la soledad. Por otro lado, se buscó diseñar una línea de conducción con cámaras de inspección y cámaras rompe presión para la primera captación que se encuentra a 3843.23 msnm, en donde existe una fuerte pendiente de 35%. En la segunda captación el agua se deriva por un canal de concreto amado de 0.60x0.50 m, lo cual en la parte inicial del canal existen grietas y fisuras en la estructura, por esta razón fue necesario diseñar un canal de derivación de la captación hasta el canal existente de concreto armado. La unión de las dos captaciones principales se da en la cota 3031.16 msnm, es allí donde se diseñó un pase aéreo, para permitir la conducción de los caudales provenientes de las captaciones principales, posteriormente se diseñaron las dos captaciones secundarias conjuntamente con su canal derivación y finalmente se diseñó un canal principal de 0.60x0.55m con una longitud de 3,575 m conduciendo un caudal de 450 litros por segundo, este dato se obtuvo mediante el estudio hidrológico en función a la área a ser irrigada, así mismo cabe señalar que se diseñaron obras complementarias como son las caídas verticales y rápidas en las zonas donde existe un fuerte desnivel, también se diseñaron obras de artes y tomas laterales. Por consiguiente, la topografía de la zona es semi ondulada, el estudio de suelos es predominante según la clasificación SUCS es de grava mal graduada con arena, la clasificación AASHTO es de un material granular con fragmentos de roca, grava y arena. Finalmente concluye que el diseño planteado beneficiará a 230.79 hectáreas de cultivo y a la misma vez cumple con las normas técnicas y el costo referencial de inversión asciende a S/. 5,317,716.93.

Palabra clave: *Infraestructura Lineal, diseño lineal, canal de riego.*

Abstract

The project called "Design for the improvement and expansion of the irrigation channel between the villages of Orocullay and high sector of the Yeguada, district of Mollepata, province of Santiago de Chuco - La Libertad", aims to determine the technical criteria for design of the improvement and expansion of the irrigation channel, is for this reason that it was sought to design four captures that are in very poor condition, being captured in an inappropriate way by stones. Two of the main deposits belong to the Huayoy River and the two secondary deposits belong to the purple river and the solitude. On the other hand, we sought to design a line of conduction with inspection cameras and pressure break cameras for the first catchment that is at 3843.23 meters above sea level, where there is a steep slope of 35%. In the second catchment the water is derived by a beloved concrete channel of 0.60x0.50 m, which in the initial part of the channel there are cracks and fissures in the structure, for this reason it was necessary to design a channel for diversion of the catchment to the existing channel of reinforced concrete. The junction of the two main catchments is at 3031.16 meters above sea level, where an air pass was designed, to allow the flow of the main streams to be conducted, then the two secondary captures were designed together with their bypass channel and finally a main channel of 0.60x0.55m with a length of 3.575 m was designed, driving a flow of 450 liters per second, this data was obtained through the hydrological study depending on the irrigated area, it is also worth mentioning that works were designed complementary as are the vertical and rapid falls in areas where there is a steep slope, also designed arts and lateral shots. Therefore, the topography of the area is semi-undulated, the study of soils is predominant according to the SUCS classification is gravel poorly graded with sand, the classification AASHTO is a granular material with fragments of rock, gravel and sand. Finally, it concludes that the proposed design will benefit 230.79 hectares of cultivation and at the same time complies with the technical standards and the referential investment cost amounts to S /. 5,317,716.93.

Keywords: *Linear infrastructure, linear design, channel of irrigation*

I. INTRODUCCION

1.1.Realidad problemática

En nuestro país y al igual que en las otras naciones, el agua es el principal recurso natural renovable, indispensable para la vida.

Según la Autoridad Nacional del Agua (ANA,2017), en su investigación nos informa que el agua es uno de los principales elementos de la naturaleza y por la tanto es de suma importancia en el proceso de desarrollo de nuestras vidas, ya que es utilizada en nuestro aseo personal, en nuestros alimentos y sobre todo permite el desarrollo de una forma creciente en el sector de la agricultura y la ganadería generando un crecimiento económico en nuestra sociedad. Es por la misma razón que debemos evitar la contaminación de nuestra agua, ya que nuestro organismo está formado en un 70% de agua del peso del cuerpo humano, lo cual significa que ningún ser humano puede vivir sin el fundamental recurso hídrico que viene hacer el agua.

Según Adam (2016), en la investigación nacional sobre ¿una nueva cultura de agua?:inercia institucional y gestión tecnocrática de los recursos hídricos en el Perú, nos informan que el territorio peruano tiene la vertiente del pacifico, lo cual ha sido una fuente importante y sobre todo tenía un poder antiguamente en las principales sociedades peruanas, las cuales eran la cultura moche y chimú. El control del recurso hídrico en las regiones principales determino tener los puntos de ubicación donde escurren los flujos escasos y vitales para la sociedad, teniendo una gran importancia en la actividad productiva de la agricultura. A si mismo se tiene en cuenta que menos del 2% del agua de todo el Perú escurre hacia la vertiente del pacifico. Sin embargo, en los últimos años se han presentado escases en el recurso hídrico, teniendo como principal factor del problema “la economía política” siendo el estado peruano y su relación con la sociedad el principal autor sobre el argumento de la gestión hidráulica y burocracia hídrica.

Según Hendriks, Jan, Boelens y Rutgerd (2016), en la investigación nacional sobre acumulación de derechos de agua en el Perú, nos informan que en diferentes partes del mundo el principal problema es la mala distribución del recurso hídrico del agua, lo cual la globalización cada día aumenta el porcentaje de complejidad

de los oponentes sobre las fuentes de aguas locales, teniendo así una mayor demanda y una menor disponibilidad de agua de buena calidad.

En el Perú el discurso neoliberal ha tenido como objetivo principal promover la legislación referente al mal manejo del agua y así mismo facilitar el derecho de agua a los usuarios que son más eficientes en el ahorro del agua. Teniendo así una cultura para nuevos procesos del desarrollo económico de un país

Por otro lado, en el sector la Yeguada – Distrito de Mollepata cuenta con una topografía y clima favorable para la agricultura, la época de lluvia es en los meses de diciembre, enero, febrero, marzo y abril. Cuenta con una población de 2748 habitantes, según el Instituto Nacional de Estadística (INEI, 2015). La mayoría de personas cuentan con un salario mínimo de 600 soles en función a las actividades de agricultura y de ganadería.

Entre los productos que más siembran en la parte más alta del caserío de la yeguada- distrito de mollepata está el chocho, papa, trigo, cebada, lentejas, olluco, ocas y habas. En la parte más baja se encuentran productos frutales y vegetales, tales como la palta, manzana, lima, naranja, maíz, rocoto y alfalfa. En los últimos años la agricultura ha tenido un gran auge debido a las nuevas tecnologías que hoy en día se encuentra en el mercado disponible para el agricultor, tales como el empleo del riego tecnificado y la tecnología de maquinaria (tractores).

A si mismo se podría decir que el mayor porcentaje de la agricultura en el distrito de mollepata es aun de manera tradicional, por lo cual aún se usan los animales como parte del equipo de producción, mientras tanto el otro porcentaje de agricultores están aplicando en los últimos años la nueva tecnología en la agricultura, teniendo en cuenta la aplicación de las nuevas técnicas en la siembra y la cosecha.

Por el cual esto permite el ahorro de tiempo y dinero, pero así mismo aún tienen un impedimento para que la agricultura moderna sea totalmente eficiente durante el proceso de la producción y la adversidad que presenta el distrito de mollepata es el aprovechamiento total del recurso hídrico del agua por falta de obras lineales para la conducción del agua desde el punto de captación hasta el campo donde se siembra.

Los canales tienen una importancia social innegable, pues su existencia permite conducir el agua desde el punto de captación de las diferentes fuentes de abastecimiento hasta la zona de cultivo. En el sector alto del caserío de la yeguada

se encuentran las dos captaciones principales, que son tomadas del río Huayoy, esta obra de ingeniería es muy importante para los pobladores de mollepatá ya que la producción de su agricultura y ganadería está en función del abastecimiento del agua, es por la misma razón que surge la necesidad de tener una obra lineal (canal de irrigación), lo cual es primordial para que la conducción sea adecuada y el gasto del recurso hídrico sea totalmente contralado.

Debido a todo lo dicho anteriormente las dos captaciones principales se encontraron en un mal estado, teniendo dificultad en captar el caudal necesario para el riego de las áreas verdes. La primera captación se encuentra en la cota 3843.23 msnm lo cual es captada mediante piedras, palos, hiervas y otros materiales de la zona; es conducido mediante tubería de PVC de 4 pulgadas, teniendo como dificultad la distancia y la fuerte pendiente de 35 % entre las progresivas 01+600 Km y 01+753 Km llegando alimentar al canal principal mediante un pase aéreo de longitud de 17.30 m, en el tiempo de lluvia el río Huayoy aumenta su caudal por las fuertes lluvias durante ese periodo, por lo cual el tramo donde existe fuerte pendiente la tubería de PVC siempre sufre rupturas por la fuerte presión y también uno de los problemas que asocian a la ruptura de la tubería es por una tubería flexible de pared delgada que permite depresión interior.

De la misma forma se tiene en cuenta la segunda captación ubicada en la cota 3678.38 msnm que pertenece al mismo río huayoy, por lo cual es captada por la misma forma mencionada en la primera captación “forma empérica”, cabe mencionar que en esta captación es por barraje lateral, lo cual permite el ingreso del agua al canal para ser derivado posteriormente a las áreas verdes.

El canal de la segunda captación es rectangular 0.60m*0.50m de concreto armado que se encuentra en una regular condición, por lo que podría decir que el desperfecto de la estructura lineal se encuentra en el inicio (canal de derivación) es decir que presenta fisuras y grietas en las paredes laterales del canal por la corrosión de la armadura, permitiendo que la conducción del agua sea de manera ineficiente por la filtración en todo el tramo.

La unión del canal principal y el canal secundario de las dos captaciones se encuentra en el pase aéreo ubicado en la cota 3031.16 msnm con una longitud de 10 m hecho empíricamente con piedra y cemento, cabe señalar que justamente en este punto se tiene la tercera captación (quebrada purpuro) mediante un canal de

derivación de 100 metros lineales, lo cual permite abastecer al “canal madre “, a partir de ese punto se tiene en cuenta un recorrido de 750 metros lineales hasta la cuarta captación (quebrada la soledad) mediante tubería de PVC lo cual tambien se ubica el pase aéreo N° 3 con una longitud de 29 m que es de concreto armado y se encuentra en óptimas condiciones.

Asi mismo en las cotas 3598.30 msnm y 3549.25 msnm se encuentran dos pases aéreos de concreto armado, por lo cual el primero y el último pase aéreo se encuentra en óptimas condiciones. Finalmente, el canal hecho por piedra y cemento pasa por una “playa de piedras” por lo que no existe agua sobre el canal y asi pudiendo permitir el pase del flujo de una manera estable y constante.

En lo que respecta al canal “madre”, a lo largo de su recorrido permite captar de diferentes fuentes de abastecimiento de agua con la finalidad de abastecer 230.79 Hectáreas, lo cual permite beneficiar a 79 usuarios empadronados según la comisión de regantes de la asociación vizcachas añilbamba. Debido a la deficiencia en el mantenimiento y la construcción en los sistemas de riego, así como la vulnerabilidad de los mismos frente al medio que se encuentran, se observa en algunos casos una disminución en la capacidad hidráulica y mayormente casos de ensanchamientos. También el uso constante de los canales, así como el deterioro de las estructuras hidráulicas, impiden conocer con certeza el volumen de agua que se distribuye a los Usuarios de riego, generando conflictos y deficiencias en los servicios.

1.1.1. Aspectos Generales.

1.1.1.1. Ubicación política

CUADRO 1: Ubicación Política

Departamento	La Libertad
Provincia	Santiago de Chuco
Distrito	Mollepata
Centro poblado	La Yeguada



Figura1: Departamento de la libertad en Perú

Fuente: Cartas Nacionales

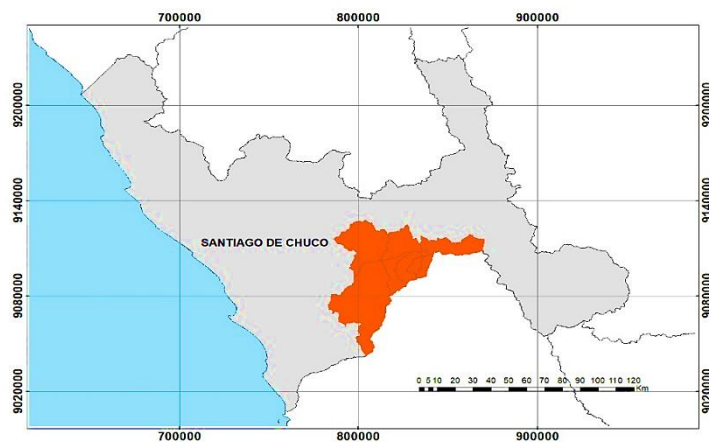


Figura 2: Provincia de Santiago de chuco.

Fuente: Cartas nacionales.

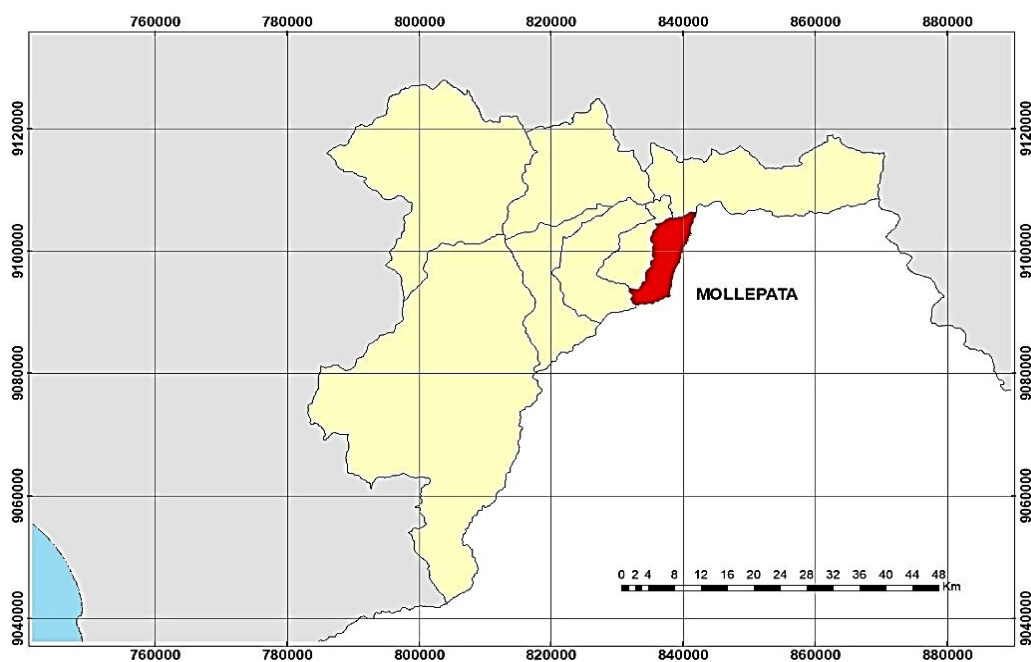


Figura 3: Distrito de mollepata.

Fuente: Cartas nacionales.

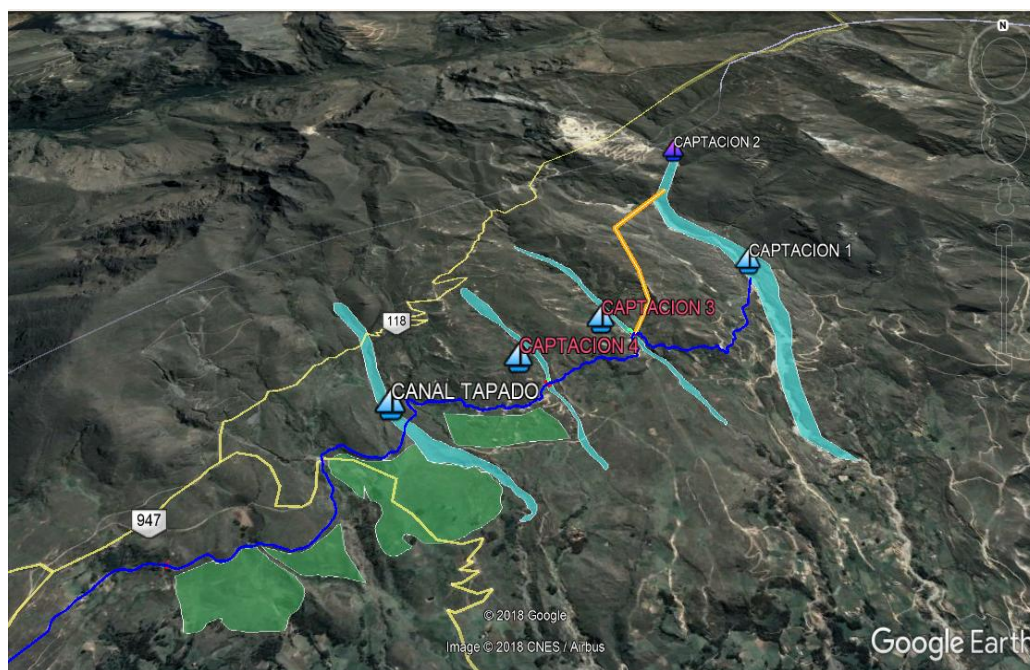


Figura 4: Ubicación del proyecto de irrigación que beneficia a los caseríos de la yeguada alta y orocullay.

Fuente: Cartas nacionales.

1.1.1.2. Ubicación geográfica

La zona del proyecto se encuentra ubicada entre los caseríos de la yeguada alta y orocullay, distrito de mollepata, provincia de Santiago de chuco y departamento de la libertad.

CUADRO 2: Ubicación de los sectores.

	COORDENADAS UTM		ALTITUD (m.s.n.m)
	ESTE	NORTE	
Provincia	810953	9098009	3120
Distrito	174289	9093221	2680
Zona de estudio	177110	9103493	3843

1.1.1.3. Límites

La provincia de Santiago de chuco se encuentra ubicada dentro de los siguientes límites.

Por el Norte: Con la provincia de Otuzco y Sánchez Carrión.

Por el Este: Con la provincia de Sánchez Carrión y Pataz.

Por el Oeste: Con la Provincia de Virú y Julcan.

Por el Sur: Con la provincia de Pallasca.

Límites del distrito de mollepata “zona de estudio”

Por el Norte: Con el distrito de Mollebamba.

Por el Este: Con el distrito de Sitabamba.

Por el Oeste: Con el distrito de Pallasca.

Por el Sur: Con el distrito de pampas.

1.1.1.4. Extensión

La provincia de Santiago de chuco tiene una extensión 2198.66 kilómetros cuadrados y con un perímetro de 336.77 kilómetros lineales, lo cual tiene un 10.86 % del total del territorio del departamento la libertad. Comprende actividades agrícolas y mineras. Tiene como su río principal “el río tablachaca”, lo cual esta vertiente permite limitar el departamento de la libertad con el de Áncash.

1.1.1.5. Topografía

El distrito de mollepata tiene una topografía fuertemente ondulada que permite tener las condiciones adecuadas para el desempeño del cultivo agrícola y ganadería. En lo que respecta a riesgo sísmico se tiene en cuenta según en la última modificación de la norma E 0.30 del reglamento nacional de edificaciones que mollepata se encuentra ubicada en la zona 3, lo que significa que es un distrito de moderada sismicidad.

1.1.1.6. Clima

El clima en mollepata es templado sub – húmedo. Teniendo un periodo de lluvia en los meses de enero hasta abril, teniendo una temperatura promedio anual de 12°C. la humedad relativa es similarmente a lo que ocurre con la temperatura, la humedad varía en función a la altitud teniendo como un promedio entre 50 % y 70% correspondiendo a el menor porcentaje entre los meses de (enero y abril) siendo el periodo de lluvias y el mayor porcentaje al periodo de estiaje (mayo- agosto).

1.1.1.7. Altitud

La primera captación se encuentra 3843.23 msnm y la segunda captación se encuentra 3678.32 msnm siendo las principales fuentes abastecedoras del canal de irrigación. El proyecto se encuentra concentrado entre las altitudes 3500 msnm y los 3600 msnm.

1.1.2. Aspectos Demográficos, Sociales y Económicos

1.1.2.1. Población

El distrito de mollepata está conformada por 2748 habitantes, que vendría hacer el 4 % de la población total de la provincia de Santiago de chuco.

CUADRO 3: Población de distritos de la provincia de Santiago de chuco.

DISTRITOS	POBLACION	%
Santiago de Chuco	20555	34%
Angasmarca	6897	11%
Cachicadan	7573	12%
Mollebamba	2207	4%
Mollepata	2748	4%

Quiruvilca	14475	24%
Santa Cruz de Chuca	3264	5%
Sitabamba	3610	6%
TOTAL	61329	100%

1.1.2.2. Vías de acceso

El acceso principal, lo constituye la Carretera de penetración a la sierra Trujillo – Santiago de Chuco, constituye la vía más importante de comunicación, uniendo la ciudad de Trujillo y mollepata, que se atraviesa transversalmente. A continuación, se muestra un cuadro N° 04 de las distancias de vías de acceso.

CUADRO 4: Distancias de las vías de acceso al distrito de mollepata.

De	A	Distancia(km)	Tipo de vía	Tiempo(horas)
Lima	Trujillo	570	Carretera asfaltada	8
Trujillo	Santiago de Chuco	166	Carretera asfaltada	4
Santiago de Chuco	Cachicadan	33	Trocha – tercera clase	1
Cachicadan	Angasmarca	61.33	Trocha – tercera clase	1 y media
Angasmarca	Mollepata	40	Trocha – tercera clase	2

1.1.2.3. Servicios Públicos y Existentes

1.1.2.3.1. Servicios de Salud

Actualmente el distrito de mollepata, cuenta con una posta medica con nombre “Mollepata” en la dirección calle Alfonso Ugarte-108, teniendo como función asistencial, lo que significa la atención a daños frecuentes y de mediana complejidad como son dolores de cabeza, gripe, diagnostico precoz y tratamiento oportuno de enfermedades que solo sea necesario el uso de recursos simples.

1.1.2.3.2. Servicio Educativo

Actualmente el distrito de mollepata cuenta con dos centros educativos para el grado de inicial, siete para primaria y secundaria. La educación es muy importante para el desarrollo de nuestra

sociedad ya que permite proveer conocimientos a las personas y sobre todo enriquecer la cultura, valores, espíritu y todo aquello que relacionen con el bienestar personal y social.

1.1.2.4. Servicios de Agua Potable y Saneamiento Básico Rural

1.1.2.4.1. Agua Potable

Los caseríos del distrito de mollepata se abastecen a través del sistema de captación superficial, la mayoría de caseríos captan su agua de manantiales, lo cual según la autoridad nacional del agua es quien permite la autorización para la ejecución del estudio de disponibilidad hídrica de agua superficial para el desarrollo del proyecto de agua potable.

El distrito de mollepata cuenta con un nuevo servicio desarrollado recientemente el año 2016 teniendo como nombre el proyecto “mejoramiento de la instalación de los servicios de agua potable y saneamiento básico rural de los caseríos de la yeguada, cochamarca, y orocullay, distrito de Mollepata- Santiago de chuco – La libertad.

1.1.2.4.2. Saneamiento Básico Rural

El servicio de saneamiento básico rural tiene una función multidisciplinario, lo cual significa que con pocos recursos se crea una condición que mejore la calidad de vida de las personas en la zona rurales.

El objetivo de este sistema es el manejo sanitario de excretas y tratamiento de las aguas residuales domesticas generadas, este tratamiento es a través de un nuevo sistema “biodigestor” que permite el control sanitario.

El distrito de mollepata cuenta con un 75% del total del servicio de saneamiento, siendo un proyecto recientemente nuevo del año 2016.

1.1.2.5. Servicios de Energía Eléctrica

Actualmente el distrito mollepata cuenta con un 90 % del total en los servicios de energía eléctrica en todos sus caseríos, siendo uno de los distritos que cuenta con el mayor porcentaje del recurso básico de la

energía, ya que es fundamental para la población en la iluminación, comunicación, y servicios de aparatos eléctricos.

1.2.Trabajos Previos

Para la elaboración del presente proyecto se tuvo presente algunos estudios y proyectos similares que brindaron información necesaria para el desarrollo del proyecto.

Rodríguez (2017) en su tesis denominada “Infraestructura Hidráulica Menor del Proyecto de Irrigación tomapampa- Cotahuasi - Piro”, para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional de San Agustín, tuvo como finalidad diseñar una infraestructura hidráulica como propósito de un proyecto de riego, lo cual fue necesario diseñar un eficiente canal de conducción y canales laterales. Por lo consiguiente el diseño del canal está en función de la máxima demanda del agua, lo cual depende tener conocimiento de cuanto es el área que va ser irrigada y también tener en cuenta la evapotranspiración.

Por otra parte, el autor nos indica que es necesario tener información del estudio de suelos a lo largo del canal, para así poder identificar los materiales adecuados para las diferentes características de la zona, así mismo el diseño estructural del canal y de las obras de arte tienen que resistir a los esfuerzos bajo cargas razonables sobre las diferentes estructuras diseñadas.

Roldan (2017) en su tesis denominada “Evaluación de las pérdidas de conducción en el canal la mora en el tramo de las progresiva (0+600 – 1+600) – Chimbote – cascajal - 2017”, para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad Cesar Vallejo, tuvo como objetivo determinar los factores que inciden las pérdidas por conducción en todo el tramo del canal. Por lo tanto, fue necesario tener un resumen de aforos, lo cual está en función de la velocidad promedio (m/s) multiplicado por el área de la sección del canal (m²), posteriormente después de haber obtenido los aforos fue necesario tener en cuenta las pérdidas por conducción (m³/s) en todo el tramo del canal.

Así mismo después de haber hecho los cálculos necesarios, el autor llegó a la conclusión que los diferentes factores que inciden en las pérdidas de la conducción del recurso hídrico durante todo el tramo del canal es por la evaporización e

infiltración, teniendo como consecuencia una pérdida de 25.08% del total del agua que es conducida desde el punto inicial que es la captación hasta el punto final donde termina el canal.

Criollo y Sotelo (2017) en su tesis denominada “Rediseño e implementación de obras hidráulicas de almacenamiento y regulación del sistema de riego Santiaguillo- Cuambo, Parroquia Salinas, Canton Ibarra, Provincia de Imbabura”, tesis para obtener el título de ingeniero civil de la Universidad Central del Ecuador, tuvieron como objetivo rediseñar el sistema de riego santiaguillo – cuambo para así poder implementar obras hidráulicas de almacenamiento y regulación, por lo cual los autores plantearon que este proyecto beneficiara a 56 socios pertenecientes a la localidad de santiaguillo por lo que es necesario hacer un estudio topográfico, por lo cual se tiene que es una topografía fuertemente ondulada y la temperatura varía entre 15 °C a 30 ° C. Así mismo tuvieron en cuenta el estudio hidrológico, lo cual sirve para obtener la evapotranspiración y el balance hídrico lo cual es necesario saber cuánto es el caudal necesario para el dimensionamiento del canal de riego y es por la misma razón que los autores optaron tener en cuenta cuanto es la frecuencia de riego, tiempo de riego, balance diario de humedad, caudal característico, y módulo de riego, Por lo consiguiente llegaron a la conclusión que el área que abastecerá el canal es de 160.00 hectáreas en el sector cuambo, el diseño de compuertas permitirá regular y tener un control adecuada y así poder evitar pérdidas de caudal en los canales laterales y finalmente diseñaron un reservorio de sección trapezoidal teniendo un volumen de 1800m³.

Salcedo (2017) en su tesis denominada “Investigación del comportamiento Hidráulico del Coeficiente de descarga de vertederos de flujo libre”, para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional de San Agustín. El objetivo de la presente investigación es averiguar sobre el comportamiento hidráulico del coeficiente de descarga de vertederos de flujo libre, por lo cual durante la indagación fue necesario realizar ensayos en 1420 msnm en UTAH WATER RESEARCH LABORATORY para poder tener un perfil con una relación de valores de coeficientes **C_o en el sistema internacional** y los valores de **P/HO** , para posteriormente tener como resultado la relación de coeficientes de

descarga y los efectos producidos por los diferentes cargas de agua en el proyecto. Así mismo el autor también hizo ensayos sobre la comparación de las cargas de operación (H_e) y la carga de diseño (H_d), teniendo una relación del caudal de descarga (Q) en función al caudal de diseño (Q_d).

Aredo y Valverde (2016) en su tesis denominada “Mejoramiento Y Rehabilitación del canal de regadío de Carabamba Margen Izquierda, Distrito de Carabamba, Provincia de Julcan, Departamento de La Libertad”, tesis para obtener el título de Ingeniero agrícola de la Universidad Nacional de Trujillo tuvo como objetivo, determinar el diseño hidráulico y estructural de obras de arte. El diseño contempló una toma lateral de concreto con mampostería de piedra de 0.90×0.30 m y un espesor de 0.10, teniendo una sección de un canal rectangular de 0.60×0.60 m y un espesor 0.10 m y una longitud de 6,168.9 m. Por lo cual fue necesario contar con un pase aéreo de concreto de malla de fierro de 26.25×1.0 m y un espesor de 0.10 m y una longitud de 26.25 m para así poder permitir la conducción del recurso hídrico. También consideraron un partididor tipo compuerta de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con medidas de 0.70×0.70 m y un espesor de 0.15 m. Finalmente tuvieron como conclusión, que el mayor beneficio que se obtendrá con la implementación del proyecto, es la generación de puestos de trabajo, tanto en la etapa constructiva, como en la etapa operativa.

Casignia (2014) en su tesis denominada “Dimensionamiento Hidráulico de una estructura de unión de dos canales”, tesis para obtener el título de ingeniero civil de la Universidad Central Del Ecuador, tuvo como objetivo dimensionar una estructura hidráulica que tenga la función de unir dos canales, teniendo en cuenta una hoja electrónica que le permitirá calcular los parámetros necesarios para que garantice el funcionamiento adecuado de la estructura.

Abarca (2013) en su tesis denominada “Diseño hidráulico del canal de disipación que conecta un conducto con flujo supercrítico con un aforador parshall, empleando un modelo a escala” tesis para obtener el título de Ingeniero civil de la Universidad Católica del Perú, tuvo como objetivo tener un mejor estudio de la cantidad exacta del caudal que pasa a través de los aforadores para poder tener un adecuado almacenamiento en la infraestructura correspondiente. Por lo consiguiente tuvo un dimensionamiento a escala real (prototipo), con la finalidad

de proceder a calcular la rugosidad, teniendo en cuenta dos expresiones matemáticas para tubería ($V = \frac{V^*}{K} x \ln \frac{38.3R}{\delta}$) y para canales ($V = \frac{V^*}{K} x \ln \frac{46.4R}{\delta}$), dentro lo cual considero igualar las dos fórmulas para poder obtener una sola formula que comprenda tanto a tuberías como a canales ($V = \frac{V^*}{K} x \ln \frac{42R}{\delta}$). También considero el cálculo del coeficiente de fricción de maning “np” del prototipo, teniendo en cuenta fronteras hidráulicamente rugosas ($C_P = \frac{R}{n_p} \frac{1}{p^6}$).

Finalmente tuvo como conclusión un flujo con tirante de agua más uniforme a partir de los 100 cm de distancia medidos a desde el punto de descarga. Por lo mencionado anteriormente, se puede afirmar que la longitud mínima que debería tener el canal de disipación, para las condiciones de rugosidad, caudal y dimensiones del canal estimadas, es de 6.8 metros considerando la escala de 6.8 a 1.

Vásquez y Arrieta (2013) en su tesis denominada “Mejoramiento del canal Puente – Jaula, caserío el Carrizo – Chugay – Sánchez Carrión – La Libertad”, tesis para obtener el título de Ingeniero Agrícola de la Universidad Nacional de Trujillo, tuvieron como objetivo determinar el diseño hidráulico de la infraestructura “Puente - jaula”. El diseño contemplo dos muros de encauzamiento, el primer muro tiene una longitud de 5.00 m, ancho de 0.20m y altura de 1.50m y su cimentación de 0.80m de altura y 0.80m de ancho. El Segundo muro tiene una longitud 10.5 m, ancho 0.20 m y una altura de 1.70 m y su cimentación es de 0.80 m de altura y 0.80 m de ancho con un concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2 + 30\% \text{ PG}$. También consideraron un aliviadero de 4.4 m de longitud, 1 m de ancho y 0.9 de profundidad. Asi mismo el canal tiene un recorrido de 3.7 km y está diseñado por dos tramos y secciones diferentes (rectangular y trapezoidal), el primer tramo es de sección rectangular de 0.40x0.40 y 0.10 de espesor, el Segundo tramo es de sección trapezoidal con espesor de losa 0.80 m según la pendiente de la rasante. Finalmente, tuvieron como conclusión, que no solo basta financiar y construir sistemas de riego, sino que también hay que velar por su sostenibilidad en el tiempo, capacitando los pobladores para que la obra lineal pueda perdurar durante el tiempo.

Pareja (2012) en su tesis denominada “Análisis experimental de Algunas pérdidas locales de energía en canales de sección rectangular abiertos”, tesis para obtener el grado de maestro en Ingeniería civil- hidráulica, tuvo como sugerencia que en los estudios futuros se deberá tener en cuenta una mayor atención sobre el efecto del remolino que surge en la expansión ya que con el tiempo, se puede tener efectos dañinos en la forma de socavación de las orillas y socavación del lecho del canal.

Gutiérrez (2009) en su tesis denominada “Calculo del Coeficiente de Rugosidad de Mannign Utilizando Gravilla, Arena, Piedra pegada y Tierra como Fondo Mediante un canal A Escala como Modelo Físico”, tesis para obtener el título de ingeniero civil de la Universidad de la salle de Bogotá, Tuvo como sugerencia que cuando se trabaja con materiales finos se deben compactar para posteriormente darle un posible acabado para así poder evitar la erosión que se puede producir por el flujo del agua en el fondo del canal, también se toma en cuenta los niveles de la lámina de agua donde se pone el material. Lo cual es recomendable hacerse dos veces en el inicio y en el final para así poder comprobar si el flujo es uniforme. Asi mismo el autor para lograr su objetivo planteo dimensionar hidráulicamente la unión, teniendo como datos del canal principal que es de sección rectangular, el caudal que es de $= 37\text{m}^3/\text{s}$, la base $= 33\text{m}$, el tirante $y_1 = 35\text{m}$, gravedad $= 9.81\text{m}/\text{s}^2$ y por último el número de froude ($Fr = 1.39$) y finalmente obteniendo como resultado una velocidad de $8.14\text{m}/\text{s}$. En cuanto a los datos del canal lateral de sección rectangular son de un caudal de $5\text{m}^3/\text{s}$, la base 10m , el tirante $y_2 = 3.5\text{m}$, gravedad $= 9.81\text{ m}/\text{s}^2$ y un numero de froude ($Fr = 0.57$) para posteriormente tener una velocidad de $3.34\text{m}/\text{s}$.

Después de haber obtenido las dos velocidades, se tiene una relación de los caudales para posteriormente dirigirse a la curva para el diseño de unión de dos canales. El programa que el autor uso para el diseño de la curva es el Microsoft Excel ya que este es un programa de fácil uso.

1.3. Teorías Relacionadas al Tema

1.3.1. Área de Riego

Según el manual del curso de irrigación (2010), Se puede definir que el área de riego es la unidad esencial administrada por la asociación de regadores de una zona determinada, teniendo en cuenta que la agricultura es una práctica cultural hace 11.000 años, por lo que se podría determinar que es muy importante saber la cantidad de agua que se usa en una determinada área.

1.3.2. Levantamiento Topográfico

Según Gámez (2015), Nos informa que la topografía es muy importante en todos los campos de ingeniería, ya que permite tener una referencia exacta del terreno que va a ser estudiado y también nos indica la pendiente del terreno.

La topografía en obras de riego es muy importante ya que el agua en el riego de la agricultura es por diferentes métodos, los cuales pueden ser por: riego por aspersión, superficial, subterráneo y por goteo. Por lo que es necesario tener un levantamiento completo de todo el canal y de todas las parcelas que van a ser regadas. Así mismo después de haber hecho el levantamiento topográfico el ingeniero encargado del diseño de la obra hidráulica tendrá todos los datos necesarios del terreno como es la pendiente. Curvas de nivel. Superficie del terreno y perfil del terreno.

1.3.3. Estudio de Mecánica de Suelos

El manual de mecánica de suelos (2012), Nos informa que el estudio de suelos en las obras hidráulicas es muy importante ya que permite tener características fundamentales del suelo, por lo que se tiene en cuenta que durante la construcción de una obra de ingeniería hidráulica se producen esfuerzos sobre el terreno, lo cual provoca una redistribución de esfuerzos y deformaciones sobre una determinada área en el terreno.

Así mismo se tiene en cuenta que toda estructura que es cimentada sobre el terreno tiene que tener la garantía del suelo, para que así pueda tener una estabilidad durante el periodo por el cual ha sido diseñado teniendo una relación adecuada entre la interacción del suelo y la cimentación. Es recomendable hacer calicatas en todo el tramo del canal, en obras de arte, bocatomas y pases aéreos. Así mismo cabe indicar que la cantidad lo define el

ingeniero encargado del proyecto ya que tiene en cuenta la teoría y experiencia.

1.3.4. Estudio Hidrológico

Según fattorelli y Fernández (2011), El estudio hidrológico es una ciencia que involucra a los fenómenos naturales, por lo cual se busca identificar y cuantificar esos fenómenos, con el fin de aportar un estudio detallado para proyectos de ingeniería hidráulica. Cabe señalar que la tecnología en los últimos 20 años ha permitido a la hidrología recoger datos más confiables para beneficiar a los siguientes proyectos.

Diseño de obras hidráulicas.

Estudio de las crecientes.

Estudio de disponibilidad hídrica y de sequías.

Pronostico de escurrimiento en cuencas pluviales.

Dimensionamiento de embalses y sus estructuras.

Por otro lado, Según choreque (2010), Nos indica que el ciclo hidrológico no es nada regular durante los meses del año, por lo que es necesario tener en cuenta que para un estudio hidrológico de un proyecto real, se tiene que recoger información del servicio nacional de meteorología e hidrología en el Perú (SENAMHI), lo cual existen diferentes estaciones en todo el Perú donde se puede encontrar información acerca de los datos que el ingeniero requiere para la elaboración de un proyecto tales como:

- Precipitaciones.
- Caudales.
- Evaporización.
- Horas de sol.
- Vientos y Porcentaje de humedad relativa

Porcentaje de humedad absoluta. y temperatura máxima y mínima.

Después de haber indicado todos los datos que nos brinda las estaciones meteorológicas son llevadas a un gabinete para que puedan ser empleadas mediante programas o hojas de cálculo en diferentes proyectos de obras hidráulicas.

1.3.5. Captaciones

1.3.5.1. Definición

Según Almora (2009), las estructuras de captación y derivación cumplen la función de elevar el nivel de agua de la fuente para su adecuada captación hacia un canal. Estas estructuras se diseñan cuando el caudal de río o fuente de captación no es constante o mejor dicho es el en el tiempo de estiaje por lo que el trabajo de la construcción de la captación será mucho mejor sin un fuerte volumen de agua. A sí mismo es importante tener presente los aspectos topográficos y geológicos para escoger una adecuada estructura de captación, por lo que el autor recomienda usar las siguientes tomas:

Presas derivadoras fijas.

Cuando el caudal derivado es mayor que el 50% del caudal del estiaje del río y las condiciones locales admiten su construcción, sin embargo, se tiene que tener en cuenta que si se construye una presa maciza se debe fundar sobre roca para que así la estructura pueda tener una mejor estabilidad y un mejor funcionamiento.

Presa derivadora permeable.

Cuando el caudal es derivado entre el 25% al 50 % del caudal de estiaje del río, teniendo como condición que si el caudal es derivado mayor al 50% se tiene que impermeabilizar el azud en forma temporal mediante arcilla o champa.

Simples bocatomas.

Cuando el caudal es derivado menor al 25% del caudal de estiaje del río. Por otro lado, las diferentes captaciones deben cumplir diversas condiciones como: captar una cantidad de agua prácticamente constante, en la entrada de la captación se debe impedir todo tipo de material sólido y flotante, satisfacer todas las condiciones de seguridad necesaria en el proyecto y por último el caudal del río debe ser mayor al caudal del diseño del canal de conducción.

A sí mismo el autor nos muestra un sistema de captación que es más común, donde explica que el sistema de captación solo pertenece hasta el

aliviadero y desarenador. Teniendo en cuenta que la toma más común es cuando el dique está encima del cauce del río y obliga que toda el agua que se encuentra por debajo de su cota de la cresta del azud entre al a reja de entrada esto es mayormente en el tiempo de estiaje del río y cuando es en épocas de máximas avenidas todo exceso de agua pasa por encima de este dique y funciona como vertedero este elemento se denomina azud o barrage de bocatoma

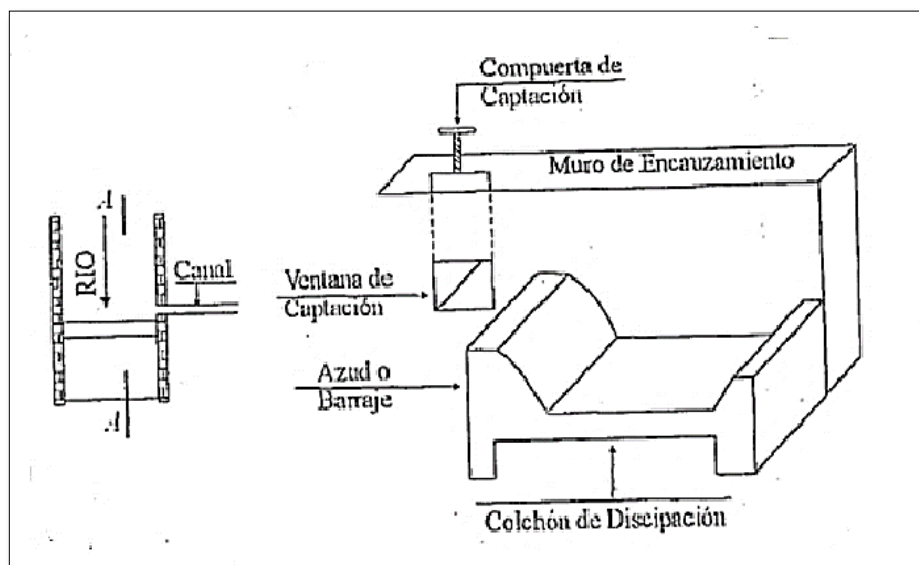


Figura 5: Esquema general de las tomas comunes con presa de derivación- vista en elevación.

Fuente: Diseño de bocatomas.

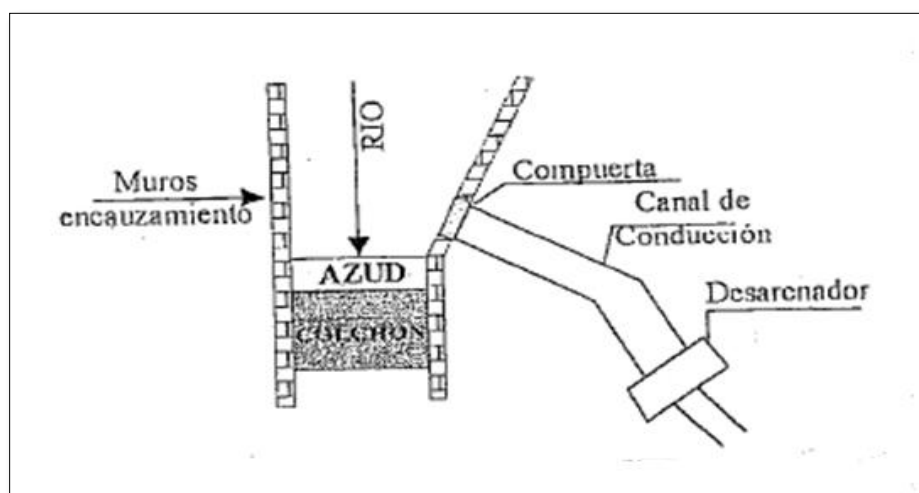


Figura 6: Esquema general de las tomas comunes con presa de derivación- vista en planta.

Fuente: Diseño de bocatomas.

1.3.5.2.Ubicación

La ubicación de las captaciones o bocatomas son muy importante saber en qué lugar posible se ubican, ya que de ello depende su buen funcionamiento de la estructura hidráulica. Así mismo cabe señalar que lo más recomendable es ubicar en zonas angostas del río, en las direcciones rectas y estables del río y por último en ríos que tenga un poco arrastre generalmente sobre los 3500msnm.

1.3.5.3.Clasificación

Se puede decir que la clasificación depende de muchos factores y características lo cual se muestra en la siguiente manera.

- Por el material que están construidas (concreto, madera, tierra, etc.).
- Por su vida útil (permanentes y temporales).
- Por su forma y diseño (barraje fijo, móvil, barraje sumergido, barraje lateral).
- Por su método de construcción (concreto armado, mampostería, gaviones, etc.).

1.3.6. Criterios de diseño

1.3.6.1.Generalidades

Según la Autoridad Nacional del Agua (ANA,2010); Nos indica que cuando se tiene un proyecto de riego, se aprecia una principal importancia, porque es allí donde se determina las diferentes estrategias de funcionamiento de un sistema de riego (captación, conducción, canal abierto o a presión y diferentes sistemas que involucran el óptimo funcionamiento de un proyecto de riego).

1.3.6.2.Canales de Riego por su Función

Según la Autoridad Nacional del Agua (ANA,2010); Se podría mencionar que los canales de riego tienen una función innegable en la agricultura, por lo cual es necesario conocer de manera detallada cuales son los tipos de clasificación de un canal:

Canal de primer orden:

A este tipo de canal se le puede llamar como canal madre o canal principal, teniendo en cuenta que siempre se traza con radios mínimos y que su funcionamiento normalmente es para un solo lado, por el motivo que al otro existe terrenos altos.

Canal de segundo orden:

A este tipo de canal se le puede llamar como canal lateral o canal secundario, teniendo en cuenta que su funcionamiento es derivar un porcentaje del canal madre hacia las áreas del terreno que van a ser irrigadas.

Canal de tercer orden:

A este tipo de canal mayormente es llamado como canal sub lateral, por lo cual su único funcionamiento es derivar el agua del canal secundario hacia dentro del terreno de cultivo.

1.3.6.3.Elementos Básicos en el Diseño de Canales

En el Manual del diseño de canales por ANA, nos indica que elementos debemos tener en cuenta cuando se quiere hacer proyectos de riego en la zona de costa, sierra y selva.

Trazo de canales:

cuando se trata de trazar un canal es necesario tener en cuenta fotografías, imágenes satelitales, ubicación de centros poblados, ubicación de caseríos, planos topográficos, estudio de suelos por último el área de cultivo.

Radios mínimos:

Según la Autoridad Nacional del Agua (ANA,2010); En el diseño de un canal se tiene que tener en cuenta el cambio brusco de la dirección, por lo cual es necesario sustituir por una curva cuyo radio no debe ser muy grande y es allí donde se debe escoger un radio mínimo. Por lo consiguiente para tener una mejor asesoría se tiene el siguiente cuadro de radios mínimos, donde nos indica que tipo de radio debemos usar según la capacidad del canal.

CUADRO 5: Radios mínimos en función al Caudal de agua del canal.

Capacidad total del canal	Radios mínimos
0 a 10m ³ /s	3x(ancho de base)
10 a 14m ³ /s	4x(ancho de base)
14 a 17m ³ /s	5x(ancho de base)
17 a 20m ³ /s	6x(ancho de base)
De 20m ³ /s o mayores	7x(ancho de base)
El radio mínimo calculado se debe redondear hasta el metro superior	

Fuente: Manual de diseño de canales – Autoridad Nacional del Agua.

CUADRO 6: Radios mínimos de canales abiertos para Q<20m³/s

Capacidad del Canal	Radios mínimos
20m ³ /s	100m
15m ³ /s	80m
10m ³ /s	60m
5m ³ /s	20m
1m ³ /s	10m
0.5m ³ /s	5m

Fuente: Manual de diseño de canales – Autoridad Nacional del Agua.

CUADRO 7: Radio Mínimo de Canales Abiertos en Función al Espejo de Agua.

Canal de riego		Canal de drenaje	
Tipo	Radio	Tipo	Radio
Sub - Canal	4T	Drenaje Principal	5T
Lateral	3T	Drenaje	5T
Sub - Lateral	3T	Sub - Drenaje	5T
“T” es el ancho superior del espejo de agua.			

Fuente: Manual de diseño de canales – Autoridad Nacional del Agua.

Elementos de curva

Los elementos de una curva son muy necesarios en un diseño de un canal o carretera para tener en cuenta el radio, principio de una curva, Angulo de flexión. Etc.

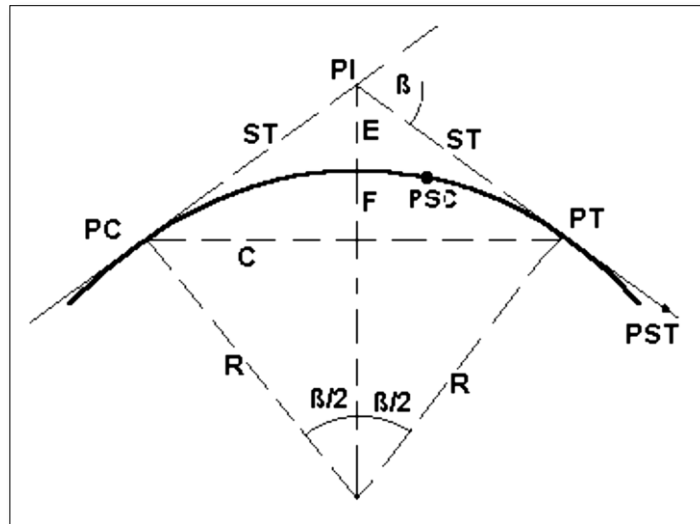


Figura 7: Elementos de una curva

Fuente: Manual de diseño de canales – Autoridad Nacional del Agua.

CUADRO 8: Nombres de elementos de curva.

A	=	Arco, es la longitud de curva medida en cuerdas de 20 m
C	=	Cuerda larga, es la cuerda que sub – tiende la curva desde PC hasta PT.
β	=	Angulo de deflexión, formado en el PI.
E	=	External, es la distancia de PI a la curva medida en la bisectriz
F	=	Flecha, es la longitud de la perpendicular bajada del punto medio de la curva a la cuerda larga
G	=	Grado, es el ángulo central.
LC	=	Longitud de curva que une PC con PT.
PC	=	Principio de una curva.
PI	=	Punto de inflexión.
PT	=	Punto de tangente.
PSC	=	Punto sobre curva.
PST	=	Punto sobre tangente.
R	=	Radio de la curva.

ST	=	Sub tangente, distancia del PC al PI.
----	---	---------------------------------------

Fuente: Manual de diseño de canales – Autoridad Nacional del Agua.

Diseño de Secciones Hidráulicas

Para diseñar una sección hidráulica se tiene que tener en cuenta diferentes factores, tales como: tipo de material del cuerpo del canal, velocidad máxima y mínima, pendiente del canal y coeficiente rugosidad.

Según la Autoridad Nacional del agua (ANA,2010); nos indica que la ecuación más utilizada es la de Manning o Strickler

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3}S^{1/2}$$

Donde:

Q = Caudal(m^3/s)

n = Rugosidad

A = Area(m^2)

R = Radio hidraulico

= area de la seccion de $\frac{\text{entrada}}{\text{perimetro humedo}}$

A sí mismo para tener un óptimo diseño hidráulico es necesario conocer y considerar las siguientes características que debe tener un canal.

Rugosidad

depende del cauce y el talud, ya que se tiene paredes laterales del mismo canal, vegetación, radio hidráulico, trazo del canal y obstrucciones.

CUADRO 9: Valores de rugosidad “n” de Maning

n	superficie
0.01	Muy lisa, vidrio, plástico, cobre.
0.011	Concreto muy liso.
0.013	Madera suave, metal, concreto frotachado.
0.017	Canales de tierra en buenas condiciones.
0.02	Canales naturales de tierra, libres de vegetación
0.025	Canales naturales con alguna vegetación y piedras esparcidas en el fondo
0.035	Canales naturales con abundante vegetación

0.04	Arroyos de montaña con muchas piedras.
------	--

Fuente: Manual de diseño de canales – Autoridad Nacional del Agua.

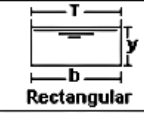

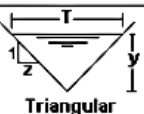
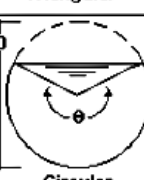
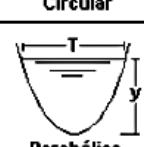
Sección	Area hidráulica A	Perímetro mojado P	Radio hidráulico R	Espejo de agua T
 Rectangular	by	$b+2y$	$\frac{by}{b+2y}$	b
 Trapezoidal	$(b+zy)y$	$b+2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{(b+zy)y}{b+2y\sqrt{1+z^2}}$	$b + 2zy$
 Triangular	zy^2	$2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{zy}{2\sqrt{1+z^2}}$	$2zy$
 Circular	$\frac{(\theta - \text{sen}\theta)D^2}{8}$	$\frac{\theta D}{2}$	$(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta})\frac{D}{4}$	$\frac{(\text{sen}\frac{\theta}{2})D}{2\sqrt{y(D-y)}}$
 Parabólica	$\frac{2}{3}Ty$	$T + \frac{8y^2}{3T}$	$\frac{2T^2y}{3T+8y^2}$	$\frac{3A}{2y}$

Figura 8: Relaciones geométricas de las secciones transversales mas frecuentes.

Fuente: Manual de diseño de canales – Autoridad Nacional del Agua.

Talud apropiado según el material

Según la Autoridad Nacional del Agua (ANA,2010); nos indica que Es muy importante saber cuánto es la inclinación de las paredes laterales de un canal, lo cual depende de varios factores, pero en especial es importante saber qué clase de terreno es donde van a estar alojados.

CUADRO 10: Taludes apropiados para distintos tipos de material.

MATERIAL	TALUD (h : v)
Roca	Prácticamente vertical
Suelos de turba y detritos	0.25 : 1
Arcilla compacta o tierra con recubrimiento de concreto	0.5 : 1 hasta 1:1
Tierra con recubrimiento de piedra o tierra en grandes canales	1:1
Arcilla firma o tierra en canales pequeños	1.5 : 1
Tierra arenosa suelta	2:1

Greda arenosa o arcilla porosa	3:1
--------------------------------	-----

Fuente: Manual de diseño de canales – Autoridad Nacional del Agua.

Velocidades Máximas y Mínimas

Las velocidades son muy importantes conocer en el diseño de un canal, por lo cual se presenta el siguiente cuadro de valores, que se deben tener en cuenta en cual tipo de proyecto de obras hidráulicas.

CUADRO 11: Velocidades máximas en hormigón en función de su resistencia.

RESISTENCIA, (kg/cm ²)	PROFUNDIDAD DEL TIRANTE (m)				
	0.5	1	3	5	10
50	9.6	10.6	12.3	13	14.1
75	11.2	12.4	14.3	15	16.4
100	12.7	13.8	16	17	18.3
150	14	15.6	18	19.1	20.6
200	15.6	17.3	20	21.2	22.9

Fuente: Manual de diseño de canales – Autoridad Nacional del Agua.

CUADRO 12: Máxima velocidad permitida en canales no recubiertos de vegetación.

MATERIAL DE LA CAJA DEL CANAL	“n” Manning	Velocidad (m/s)		
		Agua limpia	Agua con partículas coloidales	Agua transportando arena, grava o fragmentos
Arena fina coloidal	0.02	1.450	0.75	0.45
Franco arenoso no coloidal	0.02	0.530	0.75	0.6
Franco limoso no coloidal	0.02	0.600	0.9	0.6
Limos aluviales no coloidales	0.02	0.600	1.05	0.6
Franco consistente normal	0.02	0.750	1.05	0.68
Ceniza volcánica	0.02	0.750	1.05	0.6
Arcilla consistente muy coloidal	0.025	1.130	1.5	0.9
Limo aluvial coloidal	0.025	1.130	1.5	0.9
Pizarra y capas duras	0.025	1.800	1.8	1.5
Grava fina	0.02	0.750	1.5	1.13
Suelo franco clasificado no coloidal	0.03	1.130	1.5	0.9

Suelo franco clasificado coloidal	0.03	1.200	1.65	1.5
Grava gruesa no coloidal	0.025	1.200	1.8	1.95
Gravas y guijarros	0.035	1.800	1.8	1.5

Fuente: Manual de diseño de canales – Autoridad Nacional del Agua

1.3.7. Impacto ambiental

Según Martínez (2014), Nos informan que el estudio de impacto ambiental de un proyecto de construcción de obras civiles hoy en día es fundamental, ya que la necesidad lo amerita, siendo así el caso que incorpora tantos estudios técnicos como científicos para determinar las repercusiones ambientales de un determinado proyecto.

Así mismo cabe señalar que es un procedimiento administrativo de una manera regulada con aspectos formales e incluso técnicos, teniendo en cuenta un marco legislativo complejo en el que coinciden las competencias comunitarias, estatales y autonómicas. El impacto ambiental se divide de manera general en dos aspectos:

Impacto ambiental negativo: Son aquellos daños que están expuestos la comunidad y el medio ambiente.

Impacto ambiental positivo: Son los beneficios ambientales, sociales y económicos.

1.4. Formulación de problema

¿Cuáles son los criterios técnicos para el diseño del mejoramiento y ampliación del canal de irrigación entre los caseríos de oracular y sector alto de la yeguada, ¿Distrito de Mollepata, Provincia de Santiago de Chuco – La Libertad?

1.5. Justificación del estudio

Este Proyecto se justifica dado que el distrito de mollepata es una zona Agrícola con más 2748 habitantes siendo la agricultura y la ganadería sus principales fuentes económicas; es por la misma razón que deben contar con un buen diseño de un canal de irrigación para así poder optimizar al máximo el recurso hídrico y posteriormente tener una mejor ampliación sobre la frontera agrícola, lo cual con el tiempo se buscara elevar la reforma agraria. Por otra parte, existe una escasez permanente del recurso hídrico para los cultivos de la zona, lo cual se tiene en cuenta 2 captaciones principales.

La primera captación se ubica en el rio “Huayoy” que está en la cota 3842.669 msnm, teniendo una longitud de 1754 m de tubería de PVC de 8 pulgadas, lo cual se encontró una fuerte pendiente entre las progresivas 01+400 km y 01+753 km teniendo como consecuencia ruptura de tubería por la fuerte presión que existe en ese punto y es por la misma razón que se buscó diseñar un sistema que sea totalmente eficiente para la solución del problema. A si mismo se buscó diseñar las demás captaciones secundarias y los pases aéreos que son fundamentales para la conducción del recurso hídrico hacia el área que va ser regada.

La segunda captación está en la cota 3678.38 msnm del mismo rio Huayoy”, a medida que la captación tuvo una deficiencia al momento de captar el recurso hídrico, se planteó un nuevo diseño de captación por falta de mantenimiento y posteriormente se buscó las mejores alternativas de solución para el mejoramiento del canal revestido de concreto de una longitud de 1350 metros lineales.

Con la ejecución de este proyecto se tendrá grandes beneficios en la agricultura y la ganadería. La población de los caseríos de orocullay, yeguada alta y cochacarmarca, cuentan con un amplio territorio, por lo que la mayor parte de los pobladores siembran chocho, alfalfa, el maíz, la avena y el sorgo lo que sirven

para alimento de ganado vacuno, ovino y animales menores-cuyes lo que significa a la población una disponibilidad, acceso y utilización de alimentos suficientes de calidad

1.6.Hipótesis

Por ser un proyecto de investigación descriptivo simple, la hipótesis es implícita, por lo cual se comprobará con los resultados de los estudios realizados para el diseño.

1.7.Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Determinar los criterios técnicos para el diseño del mejoramiento y ampliación del canal de irrigación entre los caseríos de orocullay y sector alto de la yeguada, Distrito de Mollepata, Provincia de Santiago de Chuco – La Libertad.

1.7.2. Objetivos específicos

- Realizar el levantamiento topográfico.
- Realizar el estudio de mecánica de suelos (EMS).
- Realizar el estudio hidrológico.
- Realizar el diseño hidráulico y estructural.
- Elaborar el estudio del impacto ambiental.
- Realizar los metrados, costo y presupuesto del proyecto.

II. METODO

2.1. Diseño de Investigación

El diseño que presenta el proyecto de investigación es No Experimental – Transversal, Descriptivo Simple, cuyo esquema es:

Donde: M ——— O

M: Representa el lugar donde se realizan los estudios (grupo o muestra).

O: Representa la información obtenida de la zona de estudio en el distrito de mollepata
(observación).

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1.

Variable

Diseño para el mejoramiento y ampliación del canal de irrigación entre los caseríos de orocullay y sector alto de la yeguada.

2.2.2. Operacionalización de Variables

VARIABLE	DIMENSIONES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	UNIDAD	ESCALA DE MEDICION
Diseño para el mejoramiento y ampliación del canal de irrigación entre los caseríos de Orculla y sector alto de la yeguada.	Levantamiento Topográfico	Operaciones desarrolladas en el terreno natural que sirve tener la representación gráfica de la superficie terrestre.	Se logrará mediante el uso de: Estación total, trípode, prisma, GPS, wincha, etc. Asimismo, se realizará el procesamiento de los datos.	Levantamiento a Curvas de Nivel	m	Razón
				Levantamiento Altimétrico	m	
				Perfil Longitudinal del Terreno	m	
				Red de Apoyo Planimétrico	m	
	Estudio de Mecánica de Suelos	Análisis que permite conocer las características físicas y geológicas de suelo para poder saber la composición, resistencia y	Se logrará mediante el uso de: Tamices, , hornos, balanza , espátulas, bandejas y copa de Casagrande, etc.	Análisis Granulométrico	%	Razón
				Peso Especifico	kg	
				Contenido de Humedad	%	
				Capacidad Portante	kg/cm ²	
				Limite liquido	%	
				Limite Plástico	%	
				Perfil Estratégico del Suelo	m	
	Estudio Hidrológico	Es el análisis que permite describir y evaluar el funcionamiento de una cuenca.	Se logrará mediante la recolección de información brindada a través de una estación climatológica ubicada en la zona.	Precipitaciones Pluviales	mm	Razón
				Temperatura	°C	
				Flujo de agua superficial	m ³ /s	
	Diseño del canal	Es una estructura que permite conducir el agua	Se logrará mediante estudios, aplicación de fórmulas, teorías,	Caudal de Diseño	m ³ /s	Razón
				Trazo del canal	m	

		desde la captación hasta el campo donde será aplicado a los cultivos.	normas, software, etc. Logrando un adecuado diseño.	Radios mínimos	rad/ α	
				Velocidad del agua	M/S	
				Almacenamiento	m3	
Costos y presupuestos	Es el análisis y planeación financiera de un proyecto lo cual permite cuantificar los materiales y analizar sus costos.	Se logrará mediante un metrado y un precio parcial para posteriormente tener un valor referencial del proyecto.		Metrados	unid., ml, m2, m3, kg, glb, p2	Razón
				Relación de insumos	S/	
				Formulas polinómicas	S/	
				Valor referencial	S/	
Estudio de Impacto Ambiental	Procedimiento que nos permite conocer, estimar y describir los impactos ambientales producidos en una zona por la ejecución de un proyecto.	Se logrará mediante la evaluación de la zona en estudio antes de la ejecución del proyecto, y sus posibles efectos positivos y negativos que este traiga consigo.		Análisis de Impacto Ambiental	(-)	Nominal
					(+)	

2.3.Población y muestra

La población fue el área de influencia que abarca la zona de estudio para el desarrollo del diseño, mejoramiento y ampliación del canal de irrigación entre los caseríos de orocullay y sector alto de la yeguada, Distrito de mollepata, Provincia de Santiago de chuco – La Libertad.

2.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.4.1. Técnicas

La técnica utilizada para el desarrollo del presente proyecto de investigación será la Observación a través de los estudios que comprenden el diseño.

2.4.2. Instrumentos

Equipos topográficos

- GPS
- Trípode
- Estación Total
- Prismas
- Winchas
- Equipos de estudios de suelos
- Recipientes
- Tamices
- Horno
- Balanza electrónica
- Bandejas
- Espátulas

Aforo Volumétrico

- Balde de 10 litros.
- Tubería de agua 1”
- Lampa
- Pico
- Wincha.
- Objeto de plástico

Equipos de Oficina

- Computadora
- Plotter
- Impresora
- Lapicero
- Libreta
- USB
- CD's
- Archivadores

2.4.3. Valides y Confiabilidad

- Libros y tesis publicadas en los Repositorios de las Universidades.
- Documentos de la ALA del Sector en Estudio.
- Documentos de comisión de regantes del sector en estudio.
- Normas técnicas de Riego.
- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Manual de obras hidráulicas.
- Manual de la autoridad nacional de agua (ANA)
- Estudio de hidrología aplicada en la ingeniería civil.

2.5.Método y Análisis de datos

Para sintetizar el procesamiento de los datos obtenidos en campo y laboratorio se empleará programas especializados como:

- Para procesar los datos topográficos obtenidos en campo a través de la estación total, se hizo el uso de la relación de Microsoft Excel y el programa AutoCAD Civil 3D 2017.
- Para tener una mejor interpretación en los planos se empleó el Software AutoCAD 2017 y así poder complementar el Software mencionado anteriormente.
- Se utilizó el Google Eart, Google maps, Arcgis y Microsoft Excel para el análisis del estudio hidrológico.
- Para el diseño de obras hidráulicas se usó memorias de caculo en el programa Microsoft Excel 2016.
- Para el diseño Estructural de obras hidráulicas se usó memorias de caculo en el programa Microsoft Excel 2016.

- Para el procesamiento y cálculo de los metrados se utilizó el programa Microsoft Excel 2016.
- Para el análisis y desarrollo del costo y presupuesto que se obtuvo del desarrollo del presente proyecto, se utilizó del programa S10 costos y presupuestos 2005.
- Para la programación de las actividades que se desarrollaron en el proyecto se hizo uso del programa Ms Project 2013.

2.6.Aspectos Éticos

El tesista se comprometió a poner en práctica la veracidad de la información y los resultados obtenidos en campo, gabinete y laboratorio, que fueron posteriormente utilizados; trabajar con esmero y dedicación en el desarrollo de las actividades que engloben el correcto desarrollo del proyecto de investigación, y cuidar el medio ambiente en cada instancia que el proyecto demande. Así mismo se tuvo los permisos y autorizaciones necesarias en coordinación tanto de la Asociación de regantes de tablachaca – margen derecho y la universidad cesar vallejo.

III. RESULTADOS

3.1. Levantamiento Topográfico

3.1.1. Generalidades

El estudio topográfico fue la primera etapa del estudio técnico, teniendo como herramientas el uso de una estación total, GPS, prisma, wincha, libreta de campo, radio, etc. Lo cual permitió posteriormente tener una representación gráfica del área de estudio como es el perfil longitudinal, secciones transversales, cuadros de volúmenes de corte, y cuadros de volúmenes de relleno.

El estudio topográfico realizado en el campo permitió tener una información directa y clara para la elaboración del proyecto, teniendo como principal punto de referencia en el río huayoy, para posteriormente radiar toda el área de estudio. A si mismo tomar todos los puntos necesarios que involucran al proyecto como es captaciones, viviendas, terrenos, obras de arte y pases aéreos.

3.1.2. Objetivos

El propósito del estudio topográfico es conseguir la representación gráfica de un terreno, a través de las herramientas necesarias que involucran tener datos de forma correcta y real del área de estudio.

- Para conseguir dicho objetivo fue necesario realizar las siguientes etapas:
- Tomar un punto de referencia.
- Radiación de todos los puntos necesarios que ayudo a generar la representación gráfica del terreno.
- Procesamiento y análisis de la información en gabinete.
- Elaboración de planos topográficos con su respectiva escala.

3.1.3. Ubicación

El proyecto del presente estudio, tiene la siguiente ubicación:

Ubicación política

Departamento	: La libertad
Provincia	: Santiago de chuco
Distrito	: Mollepata

Ubicación geográfica

Latitud sur : 8 °10 ' a 12 °75 '

Longitud sur : 77° 92' a 70° 51'

Altitud promedio : 3200 msnm

3.1.4. Reconocimiento de terreno

En compañía de las autoridades de la asociación de regantes del distrito de Mollepata, se realizó tres recorridos principales, teniendo como primer recorrido A alas captaciones, el segundo recorrido en todo el trayecto del canal y el tercer recorrido a todas las áreas de cultivo. A sí mismo en los recorridos mencionados se observó de manera detallada todos los aspectos que involucran al proyecto como son carreteras, quebradas, caminos vecinales, casas, obras de arte, compuertas y propiedades privadas. Cabe destacar que se buscó lugares adecuados en donde se instalaron los benchmarks (BMS), para un posible replanteo del proyecto.

3.1.5. Redes de apoyo

3.1.5.1. Redes de Apoyo Planimétrico

Las redes planimetrías que se utilizó en el proyecto fue la triangulación, ya que en esta red es necesario medir exactamente con precisión todos sus ángulos. Asi mismo esta red es muy utilizada en proyectos de amplia extensión, teniendo como principal característica su precisión.

3.1.5.2. Redes de apoyo Altimétrico o circuito de nivelación.

La red de apoyo altimétrico que se usó en el proyecto fueron los puntos de benchmarks (BMS), teniendo un orden estratégico en el área de terreno. Asi mismo este método ayuda a tener en cuenta la elevación y depresión del terreno, lo cual está representado por los perfiles longitudinales y secciones trasversales.

3.1.5.3. Métodos de nivelación

Este procedimiento sirve para encontrar la diferencia de nivel o altura entre dos puntos, por lo cual existen diferentes métodos que se muestran a continuación:

Nivelación directa

Es el método en que consiste medir las distancias verticales o alturas, utilizando un nivel de ingeniero, óptico fijo, equialtimetro. Asi mismo en

el proyecto se pudo determinar las alturas de los distintos puntos tomados en el campo.

Nivelación Indirecta

Es el método en que consiste el uso del eclímetro para la obtención de ángulos verticales, o pendientes, así como se mide la distancia inclinada y por medio de fórmulas trigonométricas se determina la distancia horizontal, diferencia de altura, y por consiguiente la cota. En el caso del proyecto se pudo tener un eclímetro para observar las pendientes pronunciadas y así mismo tener una referencia del trazo nuevo del canal, ya que en unas partes se pudo observar que existen pendientes del 35%, lo cual son muy pronunciadas.

3.1.6. Metodología de trabajo

3.1.6.1. Preparación y organización

Fundamentalmente la preparación y organización del trabajo dependió básicamente del grado de precisión y del compromiso que se tiene afines del estudio topográfico. Para realizar una buena organización de un levantamiento topográfico se debe tener en cuenta:

- Rapidez y aceleración del trabajo.
- Claridad y sencillez en la toma de datos y ejecución del dibujo.
- Deberá existir concordancia entre el trabajo de campo y el trabajo de gabinete.
- Procurar que el personal auxiliar esté debidamente capacitado o al menos orientado del estudio a realizar.

3.1.6.2. Ajuste de instrumentos

Es la etapa del levantamiento topográfico más importante, ya que el estado operativo es fundamental para que la precisión sea correcta a la hora de tomar los puntos en el campo.

3.1.7. Trabajo en campo

El trabajo de campo comprende la recolección o toma de valores de distancias, ángulos ya sea horizontal o vertical en forma directa y notas explicativas de los diferentes puntos, así como la elaboración de croquis, lo cual nos servirá para hacer una interpretación y representación del terreno en forma clara. A si mismo cabe acotar que en el proyecto se tomaron en

cuenta todos los puntos de la estación total, punto de referencia, ubicación de los pases aéreos, ubicación de las compuertas y puntos críticos del canal.

En relación con el párrafo anterior es necesario contar con lo siguiente:

3.1.7.1. Cuadrilla Topográfica

La cuadrícula topográfica estuvo conformado por:

Topógrafo	=	1
Asistente	=	1
Primeros	=	4

3.1.7.2. Equipos topográficos

Los equipos que fueron necesarios en el levantamiento topográfico son:

Estación total	=	1
Trípode	=	1
Calculadora	=	1
GPS portátil	=	1
Prismas	=	4
Wincha	=	2

3.1.7.3. Georreferenciación del levantamiento topográfico

La georreferencia del presente proyecto se tomó a través de un GPS portátil, lo cual se obtiene dos coordenadas (Norte, Este) y la elevación, lo cual es ingresada a la estación total para georreferenciarlo y así poder obtener un punto de partida del levantamiento topográfico de una manera más exacta.

CUADRO 13: Coordenada del punto de referencia

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION
1	9102469.125	177427.0741	3682.965

3.1.7.4. Radiación de puntos

El proceso de radiación es un método por el cual permite obtener coordenadas x e y desde un punto fijo llamado polo de radiación. para posicionar una serie de puntos A, B, C, D, Etc. Se estaciona el instrumento en un punto O1 y desde el punto mencionado se visan direcciones O1A, O1B, O1C, O1D, etc. Teniendo en cuenta que desde el punto principal se toman lecturas acimutales y cenitales, así como también las distancias y alturas de los puntos tomados.

Asi mismo cabe mencionar que en el proyecto todos los puntos fijos son los benchmarks (BMS), lo cual a partir de estos puntos se empezó la radiación en el área de estudio.

CUADRO 14: Puntos fijos de radiación (BMS)

Nº	COORDENADAS ESTE	COORDENADAS NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
1	177439.203	9102436.816	3677.976	BM1
2	177405.374	9102320.004	3675.983	BM2
3	177323.197	9102124.453	3666.534	BM3
4	177323.197	9101983.890	3654.759	BM4
5	177133.591	9101818.754	3642.718	BM5
6	176962.760	9101751.697	3615.26	BM6
7	176840.399	9101802.553	3628.07	BM7
8	176742.351	9101873.778	3638.887	BM8
9	176586.345	9101757.366	3636.836	BM9
10	176661.284	9101897.527	3633.199	BM10
11	176602.712	9101928.421	3643.482	BM11
12	176855.930	9102261.600	3748.313	BM12
13	176977.871	9102820.749	3777.783	BM13
14	176914.100	9103174.700	3807.697	BM14
15	176561.440	9101758.608	3640.205	BM15
16	176390.501	9101705.969	3621.95	BM16
17	176259.704	9101604.268	3618.833	BM17
18	176152.294	9101531.558	3610.647	BM18
19	176113.487	9101450.827	3612.216	BM19
20	176026.944	9101359.374	3605.284	BM20
21	175809.654	9101328.329	3592.617	BM21
22	175723.096	9101382.327	3595.605	BM22
23	175525.634	9101339.804	3584.798	BM23
24	175417.535	9101108.304	3572.281	BM24
25	175132.906	9100890.180	3563.058	BM25
26	175149.839	9100760.777	3563.205	BM26
27	175043.747	9100622.245	3563.069	BM27
28	175001.271	9100448.218	3544.572	BM28

3.1.8. Trabajo en gabinete

Es el trabajo que se realiza es dentro de una oficina, con los datos obtenidos en el campo y lo cual se pueden calcular mediante fórmulas matemáticas, para así posteriormente tener nuevos valores que nos servirán para el dibujo del terreno, por lo que esta etapa comprende 2 pasos:

Determinación de medidas y valores.

Mediante cálculos matemáticos y los datos obtenidos en el trabajo de campo se determinan valores que servirán para la representación gráfica del terreno.

Dibujo de planos

Se dibujará el plano, teniendo en cuenta el tamaño del terreno y del papel, por lo que es importante el uso de la proporción geométrica denominada escala y así misma también tener en cuenta la simbología topográfica. (ver ANEXO 1: Plano topográfico).

CUADRO 15: Relación de las estaciones que a la misma vez son los (BMS)

Nº	COORDENADAS ESTE	COORDENADAS NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
1	177439.203	9102436.816	3677.976	E1
2	177405.374	9102320.004	3675.983	E2
3	177323.197	9102124.453	3666.534	E3
4	177323.197	9101983.890	3654.759	E4
5	177133.591	9101818.754	3642.718	E5
6	176962.760	9101751.697	3615.26	E6
7	176840.399	9101802.553	3628.07	E7
8	176742.351	9101873.778	3638.887	E8
9	176586.345	9101757.366	3636.836	E9
10	176661.284	9101897.527	3633.199	E10
11	176602.712	9101928.421	3643.482	E11
12	176855.930	9102261.600	3748.313	E12
13	176977.871	9102820.749	3777.783	E13
14	176914.100	9103174.700	3807.697	E14
15	176561.440	9101758.608	3640.205	E15
16	176390.501	9101705.969	3621.95	E16
17	176259.704	9101604.268	3618.833	E17
18	176152.294	9101531.558	3610.647	E18
19	176113.487	9101450.827	3612.216	E19
20	176026.944	9101359.374	3605.284	E20
21	175809.654	9101328.329	3592.617	E21
22	175723.096	9101382.327	3595.605	E22
23	175525.634	9101339.804	3584.798	E23
24	175417.535	9101108.304	3572.281	E24
25	175132.906	9100890.180	3563.058	E25
26	175149.839	9100760.777	3563.205	E26
27	175043.747	9100622.245	3563.069	E27
28	175001.271	9100448.218	3544.572	E28

3.2. Estudio de Suelos

3.2.1. Generalidades

En el presente proyecto se tiene como principal requisito el estudio de suelos que es fundamental para la elaboración de cualquier tipo de proyecto de ingeniería civil, así mismo en este estudio se tiene en cuenta la clasificación del suelo, sus características físicas y mecánicas. Además, en el presente proyecto se ubicó de manera estratégica el número de orden de las calicatas para posteriormente tener una extracción de muestras de suelo para ser estudiadas en el laboratorio de mecánica de suelos de la escuela de ingeniería civil de la Universidad Cesar Vallejo.

Así mismo en este proyecto se tomaron en cuenta solo calicatas del área donde se hará por primera vez un nuevo diseño de canal, captaciones y pases aéreos. Habría que decir también, que en este proyecto se tomó en cuenta los estudios realizados por la municipalidad distrital de mollepata, lo cual nos sirvió para el mejoramiento del primer tramo existente del canal vizcachas añilbamba que es entre las progresivas 0+000 km y 1+400 km.

3.2.2. Objetivos

El presente proyecto tuvo como objetivo realizar un estudio de suelos con la finalidad de verificar que las condiciones geológicas del suelo sean adecuadas para el diseño de estructuras que van ser cimentadas. Para conseguir dicho objetivo fue necesario realizar las siguientes etapas.

- Determinar los puntos de ubicación de las calicatas.
- Extraer la muestra a través de herramientas manuales (palas, picotas, tubo de PVC de 4", etc.).
- Conservación de las muestras a través de bolsas herméticas.
- Realización de análisis de las características físicas y químicas del suelo en el laboratorio indicado anteriormente.

3.2.3. Descripción del proyecto

El área de estudio contempla una longitud de 05+288 km desde la primera captación principal hasta el punto final del canal, lo cual dentro del tramo de las progresivas 00+000 km y 01+350 km se tomaron en cuenta los estudios realizados por la municipalidad distrital de mollepata. (ver ANEXO 2: estudio de suelo elaborado por la municipalidad distrital). Teniendo como ubicación de las siguientes calicatas:

- Calicata N° 1 Captación N°2.
- Calicata N° 2 Pase aéreo.
- Calicata N° 3 Eje de canal.

A sí mismo en el tramo de las progresivas 01+350 km y 05+288 km se tomaron en cuenta calicatas en donde no existe ningún estudio técnico ni por la municipalidad distrital de mollepata, lo cual se hicieron 4 calicatas:

- Calicata N°1 (captación N3 y pase aéreo N2).
- Calicata N° 2 (eje de canal).
- Calicata N° 3 (eje de canal).
- Calicata N° 4 (eje de canal).

Por otro lado, se tiene en cuenta la primera captación principal que tiene una longitud de 01+753 km, lo que significa que esta red es mediante tubería de PVC de 4" que alimenta a la red principal y su punto de intersección es en la progresiva 01+350 km. Teniendo como ubicación la siguiente calicata:

Calicata N° 5 (captación N° 1)

Este estudio de las 5 calicatas que se realizó por medio de trabajos de exploración en campo y ensayos de laboratorio, fueron necesarios para definir el perfil estratigráfico de los suelos conforme a normas vigentes, así como determinar las características de esfuerzos y deformación de los suelos, proporcionando los parámetros más importantes de los suelos de apoyo de la cimentación, para la mejor realización del proyecto.

3.2.4. Descripción de Trabajo

Para el presente proyecto se realizó diferentes trabajos en campo y en laboratorio para así poder determinar la obtención de los resultados.

3.2.4.1. Sismicidad

De acuerdo a la norma E0.30, el área de estudio se encuentra en la zona N° 3, lo cual se trata que es una zona con riesgo sísmico, teniendo como $Z= 0.45$ lo que significa que la zona 3 es mayormente toda la sierra de norte y sur del Perú.

Parámetros de diseño sismo resistente

Los parámetros de diseño sismo resistente se obtuvieron de la norma técnica E0.30 “Diseño sismo resistente” del reglamento nacional de edificaciones, en el siguiente cuadro se presenta los parámetros sismo resistente del presente proyecto.

CUADRO 16: Parámetros sismo resistentes del proyecto

Parámetro	Valor	Descripción
Factor de zona	0.45	al distrito de mollepata le corresponde la zona 3, lo que significa que la aceleración máxima del terreno tiene una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.
Perfil de suelo (S)	s3	suelo flexible
factor de suelo (S)	1.2	
periodo de vibración (TP y TL)	TP= 1 TL= 1.6	
factor de amplificación	$2.5 \cdot (T_p/T)$	Factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.
Periodo fundamental de la vibración (T)	h_n/CT	Debe evaluarse en ambas direcciones
fuerza cortante basal (V)	$Z \cdot U \cdot S \cdot C \cdot P / R$	V = CORTANTE BASAL
		Z = FACTOR DE ZONA
		U = FACTOR DE USO
		S = FACTOR DE AMPLIFICACION DEL SUELO
		C = FACTOR DE AMPLIFICACION SISMICA
		R = COEFICIENTE DE REDUCCION
		P= PESO DE LA EDIFICACIÓN

Fuente: Reglamento Nacional de edificaciones, norma E 0.30

3.2.4.2. Trabajo de Campo

3.2.4.2.1. Excavaciones

Las excavaciones de las calicatas se realizaron en lugares determinados para su respectivo estudio como es en la captación, pases aéreos y eje de canal. La excavación se realizó mediante el proceso convencional teniendo como herramientas palanas, barretas y picotas, con el apoyo de la comisión de regantes del distrito de mollepata se procedió hacer la excavación de 1.20 de profundidad en el eje de canal y de 3.00 m de profundidad en las captaciones y pases aéreos para posteriormente extraer las muestras necesarias para los ensayos en el laboratorio de suelos de la Universidad Cesar Vallejo.

3.2.4.2.2. Toma y transporte de muestra

Después de haber hecho las excavaciones según lo mencionado en el párrafo anterior, se procedió extraer de manera cuidadosa las muestras de las 5 calicatas, teniendo una referencia de 5 kilogramos por cada estrato y siendo colocadas en bolsas herméticas, lo cual tiene como función guardar sus propiedades originales obtenidas en el campo.

Asi mismo después de haber obtenido las muestras se llevó de manera inmediata al laboratorio de suelos de la Universidad cesar vallejo, para que pudieran hacer los ensayos respectivos y finalmente obtener los datos necesarios para el proyecto. Por ultimo cabe mencionar que cuando se llevó las muestras al laboratorio, se puso un código en cada bolsa hermética lo que contenía la ubicación de cada calicata con sus respectivas coordenadas, kilometraje, título de la muestra (captación, pases aéreos o eje de canal).

3.2.4.3. Trabajo en Laboratorio

Los trabajos realizados en el laboratorio de la escuela de ingeniería civil de la Universidad Cesar Vallejo es mediante un personal calificado en el área de estudios suelos y asi mismo un ingeniero responsable a cargo de los proyectos que se realizan en dicho laboratorio.

3.2.4.3.1. Análisis Granulométrico

El análisis granulométrico tuvo por objetivo determinar la distribución de partículas o granos por sus diferentes tamaños, este ensayo es a través de dos sistemas como el AASHTO y SUCS.

El ensayo de análisis granulométrico es muy importante, ya que permite tener las características esenciales de un suelo, para posteriormente tener un criterio de aceptación y un adecuado uso del suelo en bases, sub bases de carreteras, presas de concreto o de tierra, canales, obras de arte, etc.

Para la obtención del análisis granulométrico se emplearon diferentes tamices normalizados y a la misma vez enumerados, lo cual estos tamices están en un decreciente.

CUADRO 17: Orden de Numeración y abertura de tamices.

Tamiz (ASTM)	Tamiz (Nch)(mm)	Abertura Real	Tipo de suelo
3 "	80	76,12	GRAVA
2 "	50	50,80	
1 1/2 "	40	38,10	
1 "	25	25,40	
3/4 "	20	19,05	
3/8 "	10	9,52	
Nº 4	5	4,76	Arena. Gruesa
Nº 10	2	2,00	Arena Media
Nº 20	0,90	0,84	
Nº 40	0,50	0,42	
Nº 60	0,30	0,25	Arena Fina
Nº 140	0,10	0,105	
Nº 200	0,08	0,074	

Fuente: Laboratorio de suelos universidad cesar vallejo.

3.2.4.3.2. Contenido de Humedad

El análisis de contenido de Humedad tuvo por objetivo determinar el porcentaje de humedad de cada muestra. Este ensayo está en función de una masa de suelo, lo cual está formado por la suma de agua capilar, libre e higroscópica.

La importancia de tener en cuenta el porcentaje de humedad en el proyecto permite determinar los cambios de volumen, cohesión y estabilidad mecánica. Para lograr el objetivo mencionado se tuvo en cuenta algunos materiales como es balanzas de precisión de 0,001, horno de secado de temperatura regulable, etc.

3.2.4.3.3. Límite de atterberg

El análisis de límites de atterberg tuvo por objetivo determinar las propiedades que incluyen el estado sólido, semi – solido, plástico o semi liquido de un suelo.

Límite líquido

En el presente proyecto se tuvo en cuenta que el límite líquido es importante para tener en cuenta la relación entre líquido y plástico. Por el cual este tipo de ensayo se aplicó a las 5 calicatas mencionadas en la descripción del proyecto.

Para lograr el objetivo mencionado se tuvo en cuenta algunos materiales como es la copa de casa grande, acanalador, plato de evaporización de porcelana de 120 mm de diámetro, balanza de precisión de 0,001 gr y espátula hoja flexible de 20mm.

Límite plástico

En el presente proyecto se pudo observar que el límite plástico es definido arbitrariamente como el contenido de humedad del suelo, por lo cual se tiene en cuenta un cilindro de este, donde se rompe al amasado presentando un diámetro de 3mm. Así mismo cabe resaltar que esta prueba es muy subjetiva, lo que quiere decir que definitivamente depende del operador y de la ayuda de un alambre de 3mm. Para posteriormente hacer una comparación y poder establecer el preciso momento en el que suelo se rompe o resquebraja. A demás hay que precisar que en este estudio fue necesario tener una muestra de un peso de 20 grs aproximadamente y haber pasado el tamiz 0,5 mm de la malla N°40 ASTM.

3.2.4.4. Análisis de los resultados de laboratorio

El análisis de los resultados obtenidos del laboratorio de la escuela de Ingeniería Civil se muestra continuación, teniendo en cuenta cada uno de los ensayos mencionados descriptivamente en los párrafos anteriores.

Calicata N° 1 (Captación N°3 y Pase Aéreo N° 2)

Análisis Granulométrico

CUADRO 18: Análisis granulométrico por tamizado

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa
3"	76.2	0	0	0	100
2 1/2"	63.5	0	0	0	100
2"	50.6	0	0	0	100
1 1/2"	38.1	361.08	18.05	18.05	81.95
1"	25.4	110.14	5.51	23.56	76.44
3/4"	19.05	148.61	7.43	30.99	69.01
1/2"	12.7	289.57	14.48	45.47	54.53
3/8"	9.525	204.29	10.21	55.68	44.32
1/4"	6.35	195.41	9.77	65.46	34.55
No4	4.178	101.3	5.07	70.52	29.48
8	2.36	155.24	7.76	78.28	21.72
10	2	29.69	1.48	79.77	20.23
16	1.18	63.9	3.2	82.96	17.04
20	0.85	36.27	1.81	84.78	15.23
30	0.6	37.73	1.89	86.66	13.34
40	0.42	46.04	2.3	88.96	11.04
50	0.3	43.88	2.19	91.16	8.84
60	0.25	19.76	0.99	92.15	7.85
80	0.18	35.12	1.76	93.9	6.1
100	0.15	17.8	0.89	94.79	5.21
200	0.074	37.7	1.89	96.68	3.32
< 200		66.47	3.32	100	0
Total		2000	100		

Fuente: Laboratorio de suelos universidad cesar vallejo

Contenido de Humedad y Límite de Consistencia

CUADRO 19: Porcentaje de humedad y Factor de límites.

Contenido de humedad	Límites e Índices de Consistencia	
6.36%	Líquido	NP
	Plástico	NP
	Índice de Plasticidad	NP

Fuente: Laboratorio de suelos universidad cesar vallejo.

Clasificación de la Muestra y Descripción de la Muestra.

CUADRO 20: Clasificación SUSC Y AASHTO.

Clasificación de la Muestra		Descripción de la Muestra
Clas. SUCS	GP	Grava mal graduada con arena
Clas. AASHTO	A-1-a (0)	: Material granular. Fragmentos de roca, grava y arena. Excelente a bueno como subgrado. Con un 3.32% de finos

Fuente: Laboratorio de suelos universidad cesar vallejo.

Peso Unitario

CUADRO 21: Peso unitario seco promedio (gr/cm³)

Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	113.94	113.94
Volumen del frasco (cm ³)	1027.41	1027.41
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	1908.12	1849.33
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1794.18	1735.39
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	1.746	1.689
Contenido de Humedad (%)	6.36 %	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.745	1.688
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm ³)	1.717	

Fuente: Laboratorio de suelos universidad cesar vallejo.

Análisis de Cimentación Superficial.

CUADRO 22: Factores de carga y capacidad de carga.

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA		Q Admisible
Peso unitario suelo encima NNF	1.295 ton/m ³	Cimentación corrida 1.32 kg/cm ²
Peso unitario suelo debajo NNF	1.717 ton/m ³	
Profundidad de cimentación (ZAPATA)	3.00 m	
Factor de seguridad	3	
Profundidad de cimientto corrido	0.80 m	

Sobrecarga en la base de la cimentación	$q=y/D= 5.15$ ton/m ²	cimentación cuadrada
Sobrecarga en la base del cimient corrido	$q=y/D= 5.15$ ton/m ²	
Relación de poison	0.4	
Módulo de elasticidad del suelo $E_s=$	772 kg/cm ²	cimentación rectangular
Factor de forma y rigidez cimentación corrida $C_s=$	79.00 cm/m	4.41 kg/cm ²
Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada $C_s=$	82.00 cm/m	
Factor de forma y rigidez cimentación rectangular $C_s=$	112 cm/m	

Calicata N° 2 eje de canal

Análisis Granulométrico

CUADRO 23: Análisis granulométrico por tamizado

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"	76.2	0	0	0	100
2 1/2"	63.5	0	0	0	100
2"	50.6	0	0	0	100
1 1/2"	38.1	0	0	0	100
1"	25.4	0	0	0	100
3/4"	19.05	0	0	0	100
1/2"	12.7	0	0	0	100
3/8"	9.525	0	0	0	100
1/4"	6.35	1.64	0.11	0.11	99.89
No4	4.178	5.01	0.33	0.44	99.56
8	2.36	36.21	2.41	2.86	97.14
10	2	17.48	1.17	4.02	95.98
16	1.18	72.52	4.83	8.86	91.14
20	0.85	37.53	2.5	11.36	88.64
30	0.6	31.21	2.08	13.44	86.56
40	0.42	34.62	2.31	15.75	84.25
50	0.3	39.53	2.64	18.38	81.62
60	0.25	21.52	1.43	19.82	80.18
80	0.18	48.77	3.25	23.07	76.93
100	0.15	25.75	1.72	24.79	75.21
200	0.074	85.78	5.72	30.5	69.5
< 200		1042.43	69.5	100	0
Total		1500	100		

Fuente: Laboratorio de suelos universidad cesar vallejo.

Contenido de humedad y límite de consistencia

CUADRO 24: Porcentaje de humedad y Factor de límites.

Contenido de humedad	Límites e Índices de Consistencia	
53.37%	Líquido	36
	Plástico	26
	Índice de Plasticidad	10

Fuente: Laboratorio de suelos universidad cesar vallejo.

Clasificación de la muestra y descripción de la muestra.

CUADRO 25: Clasificación SUSC Y AASHTO.

Clasificación de la Muestra		Descripción de la Muestra
Clas. SUCS	ML	Limo arenoso
Clas. AASHTO	A-4 (6)	Material limo arcilloso. Suelo limoso. Pobre a malo como subgrado. Con un 69.5% de finos

Fuente: Laboratorio de suelos universidad cesar vallejo.

Calicata N° 3 (Eje de canal)

Análisis Granulométrico

CUADRO 26: Análisis granulométrico por tamizado

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa
3"	76.2	0	0	0	100
2 1/2"	63.5	0	0	0	100
2"	50.6	0	0	0	100
1 1/2"	38.1	0	0	0	100
1"	25.4	0	0	0	100
3/4"	19.05	0	0	0	100
1/2"	12.7	0	0	0	100

3/8"	9.525	3.81	0.25	0.25	99.75
1/4"	6.35	10.91	0.73	0.98	99.02
No4	4.178	23.93	1.6	2.58	97.42
8	2.36	117.87	7.86	10.43	89.57
10	2	45.62	3.04	13.48	86.52
16	1.18	126.03	8.4	21.88	78.12
20	0.85	65.89	4.39	26.27	73.73
30	0.6	51.77	3.45	29.72	70.28
40	0.42	43.77	2.92	32.64	67.36
50	0.3	29.59	1.97	34.61	65.39
60	0.25	12.25	0.82	35.43	64.57
80	0.18	17.51	1.17	36.6	63.4
100	0.15	9.63	0.64	37.24	62.76
200	0.074	25.66	1.71	38.95	61.05
< 200		915.76	61.05	100	0
Total		1500	100		

Fuente: Laboratorio de suelos universidad cesar vallejo.

Contenido de Humedad y Límite de Consistencia

CUADRO 27: Porcentaje de humedad y Factor de límites.

Contenido de humedad	Límites e Índices de Consistencia	
18.4%	Líquido	31
	Plástico	18
	Índice de Plasticidad	13

Fuente: Laboratorio de suelos universidad cesar vallejo.

Clasificación de la Muestra y Descripción de la Muestra

CUADRO 28: Clasificación SUSC Y AASHTO.

Clasificación de la Muestra		Descripción de la Muestra
Clas. SUCS	CL	Arcilla ligera arenosa
Clas. AASHTO	A-6 (5)	Material limo arcilloso. Suelo arcilloso. Pobre a malo como subgrado. Con un 61.05% de finos.

Fuente: Laboratorio de suelos universidad cesar vallejo.

Calicata N° 4 (Eje de canal)**CUADRO 29: Análisis granulométrico por tamizado**

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa
3"	76.2	0	0	0	100
2 1/2"	63.5	0	0	0	100
2"	50.6	0	0	0	100
1 1/2"	38.1	0	0	0	100
1"	25.4	0	0	0	100
3/4"	19.05	0	0	0	100
1/2"	12.7	35.64	2.38	2.38	97.62
3/8"	9.525	44.55	2.97	5.35	94.65
1/4"	6.35	51.31	3.42	8.77	91.23
No4	4.178	32.64	2.18	10.94	89.06
8	2.36	63.15	4.21	15.15	84.85
10	2	14.36	0.96	16.11	83.89
16	1.18	39.09	2.61	18.72	81.28
20	0.85	22.98	1.53	20.25	79.75
30	0.6	22.68	1.51	21.76	78.24
40	0.42	27.91	1.86	23.62	76.38
50	0.3	31.67	2.11	25.73	74.27
60	0.25	17.75	1.18	26.92	73.08
80	0.18	36.61	2.44	29.36	70.64
100	0.15	25.42	1.69	31.05	68.95
200	0.074	82.02	5.47	36.52	63.48
< 200		952.22	63.48	100	0
Total		1500	100		

Fuente: Laboratorio de suelos universidad cesar vallejo.

Contenido de Humedad y límite de consistencia**CUADRO 30: Porcentaje de humedad y Factor de límites.**

Contenido de humedad	Límites e Índices de Consistencia	
9.75%	Líquido	27
	Plástico	15
	Índice de Plasticidad	12

Fuente: Laboratorio de suelos universidad cesar vallejo.

Clasificación de la Muestra y Descripción de la Muestra.

CUADRO 31: Clasificación SUSC Y AASHTO.

Clasificación de la Muestra		Descripción de la Muestra
Clas. SUCS	CL	Arcilla ligera Arenosa
Clas. AASHTO	A-1-a (0)	Material limo arcilloso. Suelo arcilloso. Pobre a malo como subgrado. Con un 63.48% de finos.

Fuente: Laboratorio de suelos universidad cesar vallejo.

Calicata N° 5 (Captación N°1)

Análisis Granulométrico

CUADRO 32: Análisis granulométrico por tamizado

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa
3"	76.2	0	0	0	100
2 1/2"	63.5	0	0	0	100
2"	50.6	0	0	0	100
1 1/2"	38.1	0	0	0	100
1"	25.4	0	0	0	100
3/4"	19.05	48.12	3.21	3.21	96.79
1/2"	12.7	108.37	7.22	10.43	89.57
3/8"	9.525	41.75	2.78	13.22	86.78
1/4"	6.35	50.73	3.38	16.6	83.4
No4	4.178	26.4	1.76	18.36	81.64
8	2.36	65.34	4.36	22.71	77.29
10	2	15.93	1.06	23.78	76.22
16	1.18	40.65	2.71	26.49	73.51
20	0.85	24.08	1.61	28.09	71.91
30	0.6	23.24	1.55	29.64	70.36
40	0.42	24.86	1.66	31.3	68.7
50	0.3	25.33	1.69	32.99	67.01
60	0.25	12.1	0.81	33.79	66.21
80	0.18	25.56	1.7	35.5	64.5
100	0.15	14.04	0.94	36.43	63.57
200	0.074	37.93	2.53	38.96	61.04
< 200		915.57	61.04	100	0
Total		1500	100		

Fuente: Laboratorio de suelos universidad cesar vallejo.

Contenido de Humedad y Límite de Consistencia

CUADRO 33: Porcentaje de humedad y Factor de límites.

Contenido de humedad	Límites e Índices de Consistencia	
17.23%	Líquido	32
	Plástico	20
	Índice de Plasticidad	12

Fuente: Laboratorio de suelos universidad cesar vallejo.

Clasificación de la Muestra y Descripción de la Muestra.

CUADRO 34: Clasificación SUSC Y AASHTO.

Clasificación de la Muestra		Descripción de la Muestra
Clas. SUCS	CL	Arcilla ligera arenosa
Clas. AASHTO	A-6 (5)	Material limo arcilloso. Suelo arcilloso. Pobre a malo como subgrado. Con un 61.04% de finos.

Fuente: Laboratorio de suelos universidad cesar vallejo.

Peso Unitario

CUADRO 35: Peso unitario seco promedio (gr/cm3)

Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	113.94	113.94
Volumen del frasco (cm3)	1027.41	1027.41
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	1908.12	1849.33
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1794.18	1735.39
Peso Unitario Húmedo (gr/cm3)	1.746	1.689
Contenido de Humedad (%)	6.36 %	
Peso Unitario Seco (gr/cm3)	1.745	1.688
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm3)	1.717	

Fuente: Laboratorio de suelos universidad cesar vallejo.

Análisis de cimentación superficial

CUADRO 36: Factores de carga y capacidad de carga.

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA		Q Admisible
Peso unitario suelo encima NNF	1.295 ton/m ³	Cimentación corrida
Peso unitario suelo debajo NNF	1.717 ton/m ³	1.32 kg/cm ²
Profundidad de cimentación (ZAPATA)	3.00 m	
Factor de seguridad	3	
Profundidad de cimientto corrido	0.80 m	
Sobrecarga en la base de la cimentación	q=yD= 5.15 ton/m ²	cimentación cuadrada
Sobrecarga en la base del cimientto corrido	q=yD= 5.15 ton/m ²	
Relación de poison	0.4	
Módulo de elasticidad del suelo Es=	772 kg/cm ²	cimentación rectangular
Factor de forma y rigidez cimentación corrida Cs=	79.00 cm/m	4.41 kg/cm ²
Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada Cs=	82.00 cm/m	
Factor de forma y rigidez cimentación rectangular Cs=	112 cm/m	

3.2.4.5. Conclusiones

Se ubicó las respectivas calicatas en los puntos estratégicos con la finalidad de extraer sus muestras, las cuales fueron depositadas de forma inmediata en bolsas herméticas para posteriormente ser trasladadas al laboratorio de suelos de la escuela de Ingeniería Civil.

- Se determinó el Análisis granulométrico de las 5 calicatas a través de un orden de Numeración y abertura de tamices.
- Se determinó el porcentaje de contenido de humedad de las 5 calicatas, teniendo como mínimo porcentaje de 6.36% y porcentaje máximo de 53.37 %.
- Se determinó la clasificación de suelo a través de los métodos de SUCS Y AASTHO.

- Se determinó el Q admisible kg/cm², para la cimentación superficial de la captación N° 2, N°3 y pase aéreo N° 2.

CUADRO 37: Resumen de ensayos

N°	Descripción del Ensayo	Und	MUESTRAS DE CALICATAS				
			C-1	C-2	C-3	C-4	C-5
			E-1	E-1	E-1	E-1	E-1
1	Análisis Granulométrico por tamizado						
1.01	N° 3/8” PASA	%	44.32	100	99.75	94.65	86.78
1.02	N° 1/4" PASA	%	34.55	99.89	99.02	91.23	83.4
1.03	N° 4 PASA	%	29.48	99.56	97.42	89.06	81.64
1.04	N° 10 PASA	%	20.23	95.98	86.52	83.89	76.22
1.05	N° 40 PASA	%	11.04	84.25	67.36	76.38	68.7
1.06	N° 60 PASA	%	7.85	80.18	64.57	73.08	66.21
1.07	N° 200 PASA	%	3.32	69.5	61.05	63.48	61.04
2	Límites de Consistencia						
2.1.	Límite liquido	%	NP	36	31	27	32
2.2.	Límite plástico	%	NP	26	18	15	20
2.3.	Índice de plasticidad	%	NP	10	13	12	12
3	Contenido de humedad	%	6.36	53.37	18.4	9.75	17.23
4	Clasificación SUCS	-	GP	ML	CL	CL	CL
5	Clasificación AASHTO	-	A-1-a (0)	A-4 (6)	A-6 (5)	A-1-a (0)	A-6 (5)
6	Protor Modification. Método A						
6.1	Máxima densidad seca	g/cm3	-	-	-	-	-
6.2	Peso Unitario Seco Promedio	(gr/cm3)	1.717	-	-	-	1.717
6.3	Capacidad portante	kg/cm2	1.32	-	-	-	1.32

3.3.Estudio de Cantera

3.3.1. Generalidades

El estudio de cantera tuvo por objeto ubicar y determinar las características físico- mecánicas, calidad, usos, tratamiento y volumen de las fuentes de materiales disponibles para el presente proyecto “Diseño para el mejoramiento y ampliación del canal de irrigación entre los caseríos de orocullay y sector alto de la yeguada, distrito de mollepata, provincia de Santiago de chuco – La Libertad”.

Por otro lado, cabe resaltar que este estudio fue tomado en cuenta del informe técnico de la cantera “El milagro “, hecho por la municipalidad distrital de mollepata (MDM), lo que significó que los datos tomados para el presente proyecto son verídicos, ya que este estudio se hizo en el año 2017 para la construcción de algunos pases aéreos que están en óptimas condiciones, lo cuales se señaló en la descripción del presente proyecto. (ver ANEXO 3: caratula del informe técnico de la cantera estudiada por la municipalidad distrital de mollepata).

3.3.2. Identificación de Cantera

En el presente proyecto se hace referencia de la identificación de cantera y los estudio elaborados por la municipalidad distrital de mollepata.

Ubicación

La cantera se ubica en la carretera panamericana norte, a la altura de las intersecciones de la panamericana norte km 573, a 10 minutos de la ciudad de Trujillo. (ver ANEXO 4: ubicación de la cantera estudiada por la municipalidad distrital de mollepata).

Accesibilidad

El acceso para la explotación es a través de una trocha carrozable de un acceso de 700 m, de lado derecho. . (ver ANEXO 5: Accesibilidad de la cantera estudiada por la municipalidad distrital de mollepata).

Análisis de resultado de laboratorio

En el presente proyecto se pudo observar que los resultados de la cantera “el milagro, están conformados por grava bien graduada, de forma sub redondeada, de color gris beige, presenta un 4.1% de boleos redondeados mayor a 2” y con tamaño máximo de 6”, con 31.5% de arena y 1.8 % de finos. Lo que significa que estos datos fueron tomados para el presente

proyecto. (ver ANEXO 6: Resultados de la cantera estudiada por la municipalidad distrital de mollepata).

CUADRO 38: Resultados de estudios de cantera

LIMITES DE ATTERBERG	
Limite plástico	NP
Limite liquido	NP
Índice plástico	NP
% DE MATERIALES	
% pasa malla N° 4	0.9153
% pasa malla N°200	0.0511
CLASIFICACION	
ASSTHTO	A-2-6(0)
SUCCS	SP-SM
CBR (%)	
A1 95%	-
A1 100%	-
GRAVEDAD ESPECIFICA (gr/cm3)	
Agregado Grueso	2.68
Agregado fino	2.69
ABRASION (%)	
Agregado Grueso M-1	0.288
Agregado Grueso M-2	0.2907
DENSIDAD SECA MAXIMA (grc/cm3)	
Agregado Grueso	-
Agregado Fino	-
DENSIDAD SECA MINIMA(grc/cm3)	
Agregado Grueso	-
Agregado Fino	-

Fuente: Estudio de cantera por la Municipalidad Distrital de Mollepata.

3.4. Estudio Hidrológico

3.4.1. Generalidades

La disponibilidad de agua para el canal de vizcachas añilbamba, está supeditada a las descargas del río huayoy siendo la fuente principal, posteriormente las descargas secundarias son las Quebrada purpuro y la soledad, siendo compatibles con las necesidades hídricas que impone la cédula de cultivo del proyecto. De otro lado, permite determinar los caudales máximos y mínimos indispensables para el diseño de la obra.

La Captaciones del río huayoy, la quebrada purpuro y la quebrada la soledad se encuentra dentro de la Microcuenca Huayoy, hidrográficamente forma parte de la vertiente del Atlántico, regionalmente está comprendida en la intercuenca de Santiago de chuco que tiene como río principal tablachaca.

El ámbito fisiográfico que comprende a la Microcuenca Huayoy, se caracteriza por presentar un relieve fuertemente muy ondulatorio, ambiente medio montañoso, con una altitud variable entre los 2350 a más de 3840 msnm.

La hidrología nos permite, además, determinar la frecuencia de riego y la cantidad de agua que debe suministrarse en cada aplicación, dependiendo del tipo de cultivo, clima y de la fase de crecimiento.

El éxito o fracaso de los proyectos de riego depende del acierto o desacierto de la evaluación hidrológica de las fuentes de abastecimiento.

3.4.2. Objetivo del estudio

El propósito del presente proyecto es tener en cuenta el comportamiento del sistema hidrológico de la fuente de abastecimiento del río huayoy, las quebradas purpuro y la soledad. Con la finalidad de prever un abastecimiento continuo, en concordancia con las necesidades hídricas del proyecto. A si mismo para conseguir dicho objetivo fue necesario los siguientes datos.

- los parámetros geomorfológicos del área de estudio.
- la climatología de la zona de estudio.
- la Precipitación Total anual y mensual del punto de captación.
- la Precipitación mensual para zona de cultivos.
- los caudales de aporte de la Microcuenca Huayoy.

3.4.3. Recursos hídricos

La denominación de las unidades hidrográficas identificadas en el ámbito de la Microcuenca Huayoy se ha realizado en función de su extensión y nombre de sus cursos de agua finales; estableciéndose en base a una relación entre unidades hidrográficas y rangos, una (01) unidad hidrográfica básica o microcuenca.

CUADRO 39: Unidades Hidrográficas y rangos

Unidades Hidrográficas y Rangos		
UNIDAD HIDROGRAFICA	AREA(KM2)	N° DE ORDEN DEL RIO
Microcuenca(pequeña)	10 - 100	1° , 2° O' 3°
sub cuenca(mediana)	100-700	4° O' 5°
cuenca(pequeña)	700-6000	6° a más

Fuente: DSMC-DGASI / Lima, 1983 – Metodología de Priorización de Cuencas

La división de las unidades hidrográficas identificadas en la Microcuenca Huayoy se ha realizado utilizando el método tradicional del “divortium aquarum”, o las divisorias de aguas, es decir obedeciendo únicamente a demarcaciones naturales. Se identificaron y delinearon las divisorias de aguas a partir de la visualización de las curvas de nivel y la red hidrográfica disponible, de esta manera las divisorias separan a las diferentes microcuencas junto con sus redes hidrográficas naturales y totalmente independientes de sus vecinas.

CUADRO 40: Unidades hidrográficas identificadas en el área de estudio

UNIDAD HIDROGRAFICA	DENOMINACION	RIO PRINCIPAL	NUMERO DE ORDEN
Microcuenca	Huayoy	Huayoy	2

Fuente: Programa ArcGIS 10.3

La Microcuenca Huayoy se ubica entre las coordenadas centrales UTM WGS 84 Norte 9103492.67 y Este 177109.87, políticamente se encuentra comprendida dentro del distrito de Mollepata, provincia de Santiago de chuco en el departamento de La Libertad.

Hidrográficamente, la Micro cuenca Huayoy limita por el norte con el cerro Alto Las Pircas, por el sur limita con el cerro Lan Lan, por el oeste limita con el río Tablachaca, en tanto que por el este colinda con el cerro Chigualen. (ver ANEXO 7: Delimitación de la microcuenca huayoy).

El río Huayoy tiene sus nacientes a los 4550 msnm debido al aporte de las precipitaciones y los afloramientos de los manantiales, discurriendo sus aguas en dirección de este a oeste, con una longitud de su cauce principal desde su nacimiento hasta su desembocadura de 5.44 km, teniendo un área de aproximadamente 65.22 km², altitudinalmente varía entre los 2350 a 4550 msnm.

3.4.4. Características fisiográficas

Para poder determinar cuál es el comportamiento que presentan los cursos de agua superficial fue necesario determinar las características fisiográficas más importantes de la Micro cuenca Huayoy, la cual se detallan a continuación.

3.4.4.1. Geomorfología

3.4.4.1.1. Aspectos generales

Para poder determinar cuál es el comportamiento que presentan los cursos de agua superficial fue necesario determinar las características fisiográficas más importantes de la Micro cuenca Huayoy.

3.4.4.1.2. Parámetros geomorfológicos

Se ha determinado los principales parámetros geomorfológicos en base a la información cartográfica digital obtenida a partir de las cartas nacionales del Instituto Geográfico Nacional (IGN) a escala 1/1000. Para determinar los principales parámetros geomorfológicos se han tenido en cuenta los siguientes conceptos

El contorno de la cuenca define la forma y superficie de ésta, lo cual posee incidencia en la respuesta en el tiempo que poseerá dicha unidad, en lo que respecta al caudal evacuado.

Así, una cuenca alargada tendrá un diferente tiempo de concentración que una circular, al igual que el escurrimiento manifestará condiciones disímiles. Se entiende, que, en una cuenca circular, el agua recorre cauces secundarios antes de llegar a uno principal; en una cuenca

alargada, se presenta en general un solo cauce que es el principal y, por ende, el tiempo de concentración será menor que el anterior caso.

Área de la cuenca (A)

El área (A) se estima a través de la sumatoria de las áreas comprendidas entre las curvas de nivel y los límites de la cuenca. Esta suma será igual al área de la cuenca en proyección horizontal. La Microcuenca Huayoy presenta una superficie equivalente a los 65.22 Km².

Coefficiente de compacidad(Kc).

Nos permite evaluar la uniformidad o irregularidad del contorno de la cuenca con respecto a un círculo, y se define como el cociente entre el perímetro de la cuenca y el perímetro de un círculo de igual área.

$$Kc = \frac{0.28P}{\sqrt{A}} \geq 1$$

Donde

P= perímetro de la cuenca en (km).

A= área de la cuenca (Km²).

De la expresión se desprende que Kc siempre es mayor o igual a 1, y se incrementa con la irregularidad de la forma de la cuenca.

Los valores de este parámetro que relaciona el área y perímetro, obtenido para la Micro cuenca Huayoy se muestra un índice de compacidad equivalente a 1.29, concluyéndose que es una cuenca con una respuesta rápida a la esorrentía, es decir tiene una mayor tendencia a crecientes evidenciando una respuesta hidrológica inmediata.

Factor de forma (Ft).

Definido como el cociente entre la superficie de la cuenca y el cuadrado de su longitud máxima, medida desde la salida hasta el límite de la cuenca, cerca de la cabecera del cauce principal, a lo largo de una línea recta.

$$F = \frac{A}{L^2}$$

Donde:

A= área de la cuenca en Km²

Lm= Longitud de cauce principal de la cuenca (km).

Para un círculo, $Ff = 0.79$; para un cuadrado con la salida en el punto medio de uno de los lados, $Ff = 1$, y con la salida en una esquina, $Ff = 0.5$ (Mintegui et al, 1993).

Los valores de este parámetro, obtenido para la Microcuenca Huayoy es de 0.43, indica que la microcuenca Huayoy presenta una superficie con un menor ancho medio, respecto a su mayor longitud, es decir tiene una determinada capacidad receptora de precipitaciones pluviales.

Radio de circularidad (Rc).

Relaciona el área de la cuenca y la del círculo que posee una circunferencia de longitud igual al perímetro de la cuenca. Su valor es 1 para una cuenca circular y 0.785, para una cuenca cuadrada.

$$Rc = \frac{4\pi A}{P^2}$$

Donde

P= Perímetro de la cuenca (km).

A= Área de la cuenca (km²).

El valor del Radio de Circularidad de la Microcuenca Huayoy denota que presenta una forma alargada, ya que la microcuenca Aserradora presenta un valor que se encuentra por debajo de 0.59.

3.4.4.1.3. Parámetros de relieve

El relieve posee una incidencia más fuerte sobre la escorrentía que la forma, dado que a una mayor pendiente corresponderá un menor tiempo de concentración de las aguas en la red de drenaje y afluentes al curso principal. Es así como a una mayor pendiente corresponderá una menor duración de concentración de las aguas de escorrentía en la red de drenaje y afluentes al curso principal.

Para describir el relieve de una cuenca existen numerosos parámetros que han sido desarrollados por varios autores; entre los más utilizados destacan:

Altitud Media de la Cuenca.

Corresponde a la ordenada media de la curva hipsométrica, y su cálculo obedece a un promedio ponderado: elevación – área de la cuenca. La Micro cuenca Huayoy presenta un valor de altitud media equivalente a los 3200 msnm, respectivamente

CUADRO 41: Altitud media de la cuenca huayoy

Microcuenca	Altitud (msnm)
Huayoy	3200

Fuente: Programa ArcGIS 10.3

Pendiente de la cuenca.

Este parámetro de relieve es importante debido a su relación con el comportamiento hidráulico de drenaje de la cuenca. Para la estimación se ha empleado el criterio de Alvord teniendo el siguiente cuadro.

CUADRO 42: Caculo de pendiente media de la cuenca huayoy

Nº	RANGO PENDIENTE		PROMEDIO	NÚMERO DE OCURRENCIA	PROMEDIO x OCURRENCIA
	INFERIOR	SUPERIOR			
1	0	5	2.5	1747	4367.5
2	5	12	8.5	4603	39125.5
3	12	18	15	6271	94065
4	18	24	21	4796	100716
5	24	32	28	4324	121072
6	32	44	38	3202	121676
7	44	100	72	1137	81864
				26080	562886

Fuente: Programa ArcGIS 10.3

La Microcuenca Huayoy presenta un valor de pendiente media de 21.58% y la pendiente media del cauce principal es de 15.63 %, por lo cual nos indica que es de tipo fuertemente ondulado.

3.4.4.1.4. Parámetros de la red hidrográfica

La red hidrográfica corresponde al drenaje natural, permanente o temporal, por el que fluyen las aguas de los escurrimientos superficiales, hipodérmicos y subterráneos de la cuenca. La red de drenaje es probablemente, uno de los factores más importantes a la hora de definir un territorio. De ella se puede obtener información en lo que concierne a la roca madre y a los materiales del suelo, a la morfología y a la cantidad de agua que circula, entre otros.

Diversos autores coinciden en afirmar que mientras mayor sea el grado de bifurcación del sistema de drenaje de una cuenca, es decir, entre más corrientes tributarias presente, más rápida será la respuesta de la cuenca frente a una tormenta, evacuando el agua en menos tiempo.

En efecto, al presentar una densa red de drenaje, una gota de lluvia deberá recorrer una longitud de ladera pequeña, realizando la mayor parte del recorrido a lo largo de los cauces, donde la velocidad del escurrimiento es mayor. Para analizar la red hidrográfica superficial de una cuenca, se han utilizado los siguientes parámetros:

Pendiente Media del Río Principal

Se ha considerado la diferencia entre la altitud mayor y menor del cauce, dividido entre la longitud horizontal del curso de agua entre ambos puntos; este parámetro nos determina las características óptimas de su aprovechamiento hidroeléctrico, o en la solución de problemas de inundaciones, se da en porcentaje.

La Micro cuenca Huayoy presenta una pendiente de cauce principal de 15.63 % en el tramo desde sus nacientes hasta la toma de captación, lo cual nos indica que son zonas con pendiente “ondulada”.

Densidad de drenaje.

Es la relación entre la longitud total de los cursos de agua dentro de la cuenca y el área total de ésta:

$$Dd = \frac{\sum Lc_i}{A}$$

Donde

$\sum Lc_i$, es la longitud total de los cauces de agua en Km. Generalmente la Densidad de Drenaje es expresada en Km/Km², tomando valores que van desde 0,5 Km/Km² (cuencas con drenaje pobre) hasta 3,5 Km/Km² (cuencas excepcionalmente bien drenadas), teniendo como valor 0.57 km/km², lo cual significa que se tiene una microcuenca con drenaje pobre.

Tiempo de concentración (tc).

Es el tiempo que tarda una gota de agua en recorrer la cuenca desde el punto hidráulicamente más alejado hasta la salida de la cuenca en el punto considerado.

El tiempo de concentración se encuentra en función de las características geomorfológicas de la cuenca y la intensidad de la lluvia, ya que la velocidad del agua depende del caudal de esorrentía generado.

Existen varias fórmulas para calcular el tiempo de concentración, elaboradas en cuencas experimentales en diversos lugares del mundo, las cuales son:

Formula de kirpich

$$tc = 0.000325x \frac{L^{0.77}}{S^{0.385}}$$

Donde

Tc= tiempo de concentración (horas).

L= Longitud de cauce principal (m).

S= pendiente promedio de recorrido del cauce (m/m).

Formula de californiana (del U.S.B.R.)

$$tc = 0.066(\frac{L}{J^{0.5}})^{0.77}$$

Donde

Tc= tiempo de concentración (horas).

L= Longitud de cauce principal (Km).

J= pendiente promedio de recorrido del cauce (m/m).

Formula de témez.

$$tc = 0.3(\frac{L}{J^{0.25}})^{0.77}$$

Donde

Tc= tiempo de concentración (horas).

L= Longitud de cauce principal (Km).

J= pendiente promedio de recorrido del cauce (m/m).

Formula de Giandotti.

$$tc = \frac{4\sqrt{A_c + 1.5L}}{25.3\sqrt{J + L}}$$

Donde

Tc= tiempo de concentración (horas).

L= Longitud de cauce principal (Km).

AC= Superficie de cuenca (km).

J= pendiente promedio de recorrido del cauce (m/m).

Después de haber hechos los cálculos necesarios en cada una de las formulas, se tiene un cuadro de resumen de los datos.

CUADRO 43: Calculo del tiempo de concentración de la cuenca Huayoy.

MICRO CUENCA	DATOS DE ENTRADA			FORMULAS EMPIRICAS				TIEMPO DE CONCENTRACION	
	longitud del cauce principal (Km)	pendiente del cauce (%)	Area de la cuenca (Km ²)	Giandotti (hr)	Témez (hr)	Kirpi ch (hr)	Californiana (hr)	Promedio (hr)	Promedio (min)
	37.21	15.63	65.22	0.87	1.58	0.5	0.49	0.86	51.6
Huayoy									

3.4.4.1.5. Resultados de resultados geomorfológicos

CUADRO 44: Resumen de parámetros geomorfológicos de la cuenca huayoy.

PARAMETROS GEOMORFOLOGICOS			
PARAMETROS	SUPERFICIE TOTAL CUENCA	Km ²	65.22
	PERIMETRO DE LA CUENCA	Km	37.23
	COEFICIENTE DE COMPACIDAD (Kc)		1.29
	RADIO DE CIRCULARIDAD		0.59
	FACTOR DE FORMA Long. Cauce= 37.21km		0.43
	LONGITUD CAUCE PRINCIPAL		5.44
PARAMETROS DE RELIEVE	COTA MAXIMA DE LA CUENCA	msnm	4550
	COTA MINIMA DE LA CUENCA	msnm	2350
	ALTITUD MEDIA DE LA CUENCA	msnm	3200
	PENDIENTE DE LA CUENCA	%	21.58

PARAMETROS DE RED HIDROGRAFICA	PENDIENTE MEDIA CAUCE PRINCIPAL	%	15.63
	TIPO DE CORRIENTE	-	perenne
	DENSIDAD DE DRENAJE	Km/Km2	0.57
	TIEMPO DE CONCENTRACION	Tc	0.86
	GRADO DE RAMIFICACION	-	2°

3.4.5. Información Hidrometeoro lógica

El conocimiento de las principales variables climatológicas de las zonas de estudio se basa en la recopilación, procesamiento y síntesis de la información hidrometeoro lógica.

De acuerdo al análisis regional de variables climatológicas de la zona, es posible describir las características de variabilidad espacial y temporal de los componentes climatológicos promedio en la zona del presente proyecto.

3.4.5.1. Pluviosidad

El módulo pluviométrico anual promedio, en la zona de estudio, es de aproximadamente 817 mm, variando ligeramente con la altitud en la zona de influencia del proyecto. En cuanto a su distribución temporal podríamos afirmar que, del total de la lámina precipitada, alrededor del 55% cae en el período húmedo (enero-abril), un 10% en el periodo de estiaje (mayo - agosto) y un 35% en el período de transición (Setiembre - diciembre).

Generalmente, para un mismo año, las mayores láminas de precipitación tienen lugar en el periodo húmedo, en cambio las mínimas se registran en el período de estiaje. Sin embargo, las tormentas de mayores láminas no siempre generan las mayores intensidades, presentando estas últimas una marcada variabilidad en el tiempo y en el espacio; por ello es necesario realizar un minucioso análisis de las tormentas críticas en materia de intensidades puesto que estas últimas están íntimamente

relacionadas con los grandes volúmenes de escorrentía directa, los que deben ser evacuados rápidamente a través de los sistemas de drenaje superficial.

3.4.5.2. Temperatura

En cuanto al régimen de temperatura se pudo afirmar que, para la misma localidad, los promedios mensuales la temperatura sufre mucha variabilidad, desde 3.48°C hasta los 26° C, con un promedio anual de 12° C. Sin embargo, existe una marcada variabilidad de los promedios con la altitud y entre los promedios extremos de máximas y mínimas.

Se estimó que la temperatura promedio anual en la zona del proyecto es del orden de 12°C con una desviación típica media de 2.2°C, alcanzando promedios máximos y mínimos extremos de 26°C y 3.48 °C, respectivamente. Generalmente, corresponden los máximos valores de los periodos transicional y húmedo y los mínimos al periodo de estiaje, donde incluso se registran fuertes heladas.

A continuación, se adjunta los cuadros de temperatura media mensual que obtuvo a través de los registros de las estaciones climatológicas ANGASMARCA, HUAMACHUCO y SANTIAGO DECHUCO cuyas variaciones anuales y mensuales de los periodos de registro disponibles, se muestra en los cuadros. Cabe señalar que dichas estaciones han sido asumidas como representativas para la zona de estudio por ser las más próximas a la micro cuenca de estudio; y además de presentar similar altitud a la zona de estudio.

CUADRO 45: Estación Meteorológica Angasmarca

ESTACIÓN METEOROLOGICA ANGASMARCA PERIODO 2008,2009,2010,2011,2012,2013,2014,2015,2016,2017												
Estación: ANGASMARCA Latitud: S 8°8'43.4''. Longitud: W 78°10'29.6'' Altitud: 3115 m.s.n.m					PERIODO		2008 a 2017					
TEMPERATURA MAXIMA °C												
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAY.	JUN.	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2008	14.97					14.73	13.90	27.16	15.43	20.8387097	15	14.419355
2009												
2010	22.7097	23.5	21.74	21.8333				29.48		23.0645161	22.3333333	
2011												
2012	20.45	19.79	20.48	21.26	21.26	22.03	22.77	23.03	23.30	20.97	21.40	21.45
2013	23.06	20.75	19.94	21.77	21.67	21.80	22.10	22.19	23.40			21.10
2014	21.48	21.14	19.77	21.07	20.87	21.57	21.84	21.03	21.97	22.03	22.47	20.87
2015												
2016	24.16	23.54	23.03	22.67	23.16	21.93	23.39	30.68	23.83	23.55	24.00	23.19
2017	22.00	28.57	21.06	21.80	21.87	22.37	23.26	23.45	29.77	24.03	23.13	22.84
máxima	24.16	28.57	23.03	22.67	23.16	22.37	23.39	30.68	29.77	24.03	24.00	23.19
mínima	14.97	19.79	19.77	21.07	20.87	14.73	13.90	21.03	15.43	20.84	15.00	14.42
media	19.56	24.18	21.40	21.87	22.02	18.55	18.64	25.85	22.60	22.44	19.50	18.81

Fuente: Agencia agraria Santiago de chuco.

CUADRO 46: Estación Meteorológica Angasmarca.

ESTACIÓN METEOROLOGICA ANGASMARCA PERIODO 2008.2009,2010,2011,2012,2013,2014,2015,2016,2017												
Estación: ANGASMARCA Latitud: S 8°8’43.4’’. Longitud : W 78°10’29.6’’ Altitud: 3115 m.s.n. m					PERIODO		2008 a 2017					
TEMPERATURA MINIMA°C												
AÑO	ENE.	FEBRE.	MARZ	ABRIL	MAY	JUNI	JULI	AGOST	SETIEMBR	OCTUBR	NOVIEMB	DICIEMBR
2008	8.29					8.93	5.63	6.35	6.40	8.68	9.43	8.35
2009												
2010	9.3871	10.54	10.42	9.77				5.19		7.19	7.23	
2011												
2012	9.77	9.32	9.52	7.39	7.55	6.10	5.42	6.23	6.83	8.77	9.90	9.74
2013	10.10	10.11	10.77	9.53	9.53	6.37	6.29	6.94	7.10		S/D	10.10
2014	9.58	10.00	10.35	8.83	8.77	6.83	6.52	7.23	8.03	9.29	8.37	9.77
2015												
2016	10.23	10.64	10.94	9.93	8.13	6.57	5.45	6.55	7.70	8.52	5.23	
2017	10.19	9.57	10.58	10.17	8.19	5.63	4.84	6.55	7.67	8.10	8.27	
Máxima	10.23	10.64	10.94	10.17	9.53	8.93	6.52	7.23	8.03	9.29	9.90	10.10
Mínima	8.29	9.32	9.52	7.39	7.55	5.63	4.84	5.19	6.40	7.19	5.23	8.35
Media	9.26	9.98	10.23	8.78	8.54	7.28	5.68	6.21	7.22	8.24	7.57	9.23

Fuente: Agencia agraria Santiago de chuco.

CUADRO 47: Estación Meteorológica Santiago de Chuco.

ESTACIÓN METEOROLOGICA SANTIAGO DE CHUCO PERIODO 2005.2006,2007,2008,2009,2010,2011,2012,2013,2014,2015,2016,2017												
Estación: SANTIAGO DE CHUCO					PERIODO		2005 a 2017					
Latitud: S 8°8'43.4''.												
Longitud: W 78°10'29.6''												
Altitud: 3115 m.s.n.m												
TEMPERATURA MAXIMA °C												
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2005												
2006	19.61	18.21	17.32	17.63	19.16	18.32	20.68	20.26	21.22	20.97	21.75	18.95
2007	19.68	18.71	17.35	18.73	19.55	20.53	19.87	20.23	21.10	19.81	20.50	19.90
2008	19.00	19.72	18.52	18.16	20.06	20.67	20.45	21.18	21.67	20.03	20.16	21.03
2009												
2010	22.7	23.5	21.74	21.83				23.48		23.03	22.33	
2011												
2012	20.13	19.21	19.87	19.13	20.61	21.87	20.68	21.23	20.80	20.00	19.73	19.65
2013	20.97	19.89	18.55	21.28	21.69	22.23	21.74	21.06	23.20	20.87	20.67	20.13
2014	20.14	18.93	16.32	20.45	20.16	20.60	20.42	19.77	20.37	21.23	20.80	20.00
2015	20.13	19.68	19.29	20.53	19.42	20.40	25.23	23.29	21.87	20.87	22.73	20.03
2016	22.06	19.86	20.52	21.03	21.97	21.47	21.71	22.16	21.80	20.84	22.53	20.94
2017	18.68	18.86	16.90	19.53	20.35	20.20	21.90	22.52	22.10	21.10	20.63	19.97
Máxima	22.70	23.50	21.74	21.83	21.97	22.23	25.23	23.48	23.20	23.03	22.73	21.03
Mínima	18.68	18.21	16.32	17.63	19.16	18.32	19.87	19.77	20.37	19.81	19.73	18.95
Media	20.69	20.86	19.03	19.73	20.56	20.28	22.55	21.63	21.78	21.42	21.23	19.99

Fuente: Agencia agraria Santiago de chuco.

CUADRO 48: Estación Meteorológica Santiago de Chuco.

ESTACIÓN METEOROLOGICA SANTIAGO DE CHUCO PERIODO 2005.2006,2007,2008,2009,2010,2011,2012,2013,2014,2015,2016,2017												
Estación: SANTIAGO DE CHUCO Latitud: S 8°8'43.4''. Longitud: W 78°10'29.6'' Altitud: 3115 m.s.n.m					PERIODO		2005 a 2017					
TEMPERATURA MINIMA°C												
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2005												
2006	5.74	8.86	8.35	8.13	7.10	6.93	6.81	6.87	6.83	7.64	7.75	8.06
2007	9.02	7.64	8.58	8.03	7.13	6.13	5.65	6.32	7.20	7.03	7.01	6.13
2008	7.90	8.51	7.81	7.73	7.29	6.95	6.11	7.24	7.15	7.54	7.88	7.87
2009												
2010	9.39	10.53	10.42	9.76				5.19		7.19	7.23	
2011												
2012	8.65	7.66	8.61	8.66	8.29	6.50	6.94	7.39	7.60	8.13	8.47	7.77
2013	8.97	8.79	9.40	8.87	8.21	8.23	8.03	8.47	7.93	8.87	7.97	8.60
2014	7.07	8.39	7.77	7.77	9.39	9.03	7.94	7.97	8.07	8.23	7.97	7.19
2015	8.65	8.61	15.22	7.93	7.32	7.30	8.52	6.13	9.80	6.96	7.27	7.32
2016	9.61	9.34	8.81	8.67	8.13	7.17	7.45	7.52	8.27	8.19	7.00	8.23
2017	8.19	8.21	8.84	8.80	8.29	7.60	6.58	7.13	9.13	8.42	8.00	8.00
Máxima	9.61	10.53	15.22	9.76	9.39	9.03	8.52	8.47	9.80	8.87	8.47	8.60
Mínima	5.74	7.64	7.77	7.73	7.10	6.13	5.65	5.19	6.83	6.96	7.00	6.13
Media	7.68	9.09	11.50	8.75	8.24	7.58	7.08	6.83	8.32	7.92	7.74	7.36

Fuente: Agencia agraria Santiago de chuco.

CUADRO 49: Estación Meteorológica Huamachuco.

ESTACIÓN METEOROLOGICA HUAMACHUCO PERIODO 2008,2009,2010,2011												
Estación:		HUAMACHUCO		PERIODO		1985 a 2009		Altitud:		3220		msnm
Latitud:		7° 49' 00" S		Longitud:		78° 03' 00" O						
TEMPERATURA MAXIMA °C												
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1985	17.9	17.75	17.8	18.01	17.6	17.85	18.23	18.1	18.6	18.3	17.7	18.2
1995	18.62	17.59	17.01	18.87	18.67	18.99	18.57	19.45	18.87	18.27	18.36	18.32
1996	16.99	17.06	16.86	17.37	18.06	18.46	18.35	18.48	19.28	17.66	19.26	18.65
1197	18.12	17.34	18.81	18.6	19.39	19.01	18.62	18.51	13.75	19.34	18.57	17.93
1998	18.44	18.54	18.12	19.18	S/D	18.63	18.94	19.07	19.43	19.21	18.89	18.9
1999	17.14	16.05	16.89	17.62	17.42	17.66	17.38	18.69	17.95	18.24	18.83	17.54
2000	17.33	15.81	16.34	17.12	17.9	17.59	17.61	18.27	18.59	19.42	19.7	17.54
2001	15.86	16.67	16.03	18	17.9	17.77	18.22	18.84	19.04	19.49	17.78	18.94
2002	S/D	17.71	17.51	17.84	18.91	18.46	18.42	17.18	20.08	16.78	18.06	18.31
2003	18.91	19.14	17.88	18.93	18.7	18.81	18.66	19.4	19.86	20.3	19.61	18.53
2004	19.89	16.45	19.42	19.29	19.84	18.21	18.38	18.78	18.41	7.94	18.59	19
2005	19.19	18.36	18.58	17.67	14.13	16.13	17.84	17.32	16.7	17.13	16.33	16.65
2006	16.68	17.93	17.97	16.6	15.19	16.27	15.58	14.23	15.13	15.87	16.33	17.71
2007	19.52	18.58	18.18	18.59	19.44	19.3	19.35	19.93	19.61	19.26	18.8	19.11
2008	17.38	16.86	16.02	16.88	17.78	18.12	18.17	19.14	18.75	17.66	18.32	18.36
2009	17.21	17.01	17.43	17.88	17.94	18.51	18.1	19.61	19.88	19.11	18.69	18.21
Máxima	19.89	19.14	19.42	19.29	19.84	19.30	19.35	19.93	20.08	20.30	19.70	19.11
Mínima	15.86	15.81	16.02	16.60	14.13	16.13	15.58	14.23	13.75	7.94	16.33	16.65
Media	17.88	17.48	17.72	17.95	16.99	17.72	17.47	17.08	16.92	14.12	18.02	17.88

Fuente: senamhi

CUADRO 50: Estación Meteorológica Huamachuco.

ESTACIÓN METEOROLOGICA HUAMACHUCO PERIODO 2008,2009,2010,2011												
Estación:		HUAMACHUCO		PERIODO		1985 a 2009		Altitud:		3220		msnm
Latitud:		7° 49' 00" S		Longitud:		78° 03' 00" O						
TEMPERATURA MINIMA °C												
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1985	17.9	17.75	17.8	18.01	17.6	17.85	18.23	18.1	18.6	18.3	17.7	18.2
1995	18.62	17.59	17.01	18.87	18.67	18.99	18.57	19.45	18.87	18.27	18.36	18.32
1996	16.99	17.06	16.86	17.37	18.06	18.46	18.35	18.48	19.28	17.66	19.26	18.65
1197	18.12	17.34	18.81	18.6	19.39	19.01	18.62	18.51	13.75	19.34	18.57	17.93
1998	18.44	18.54	18.12	19.18	S/D	18.63	18.94	19.07	19.43	19.21	18.89	18.9
1999	17.14	16.05	16.89	17.62	17.42	17.66	17.38	18.69	17.95	18.24	18.83	17.54
2000	17.33	15.81	16.34	17.12	17.9	17.59	17.61	18.27	18.59	19.42	19.7	17.54
2001	15.86	16.67	16.03	18	17.9	17.77	18.22	18.84	19.04	19.49	17.78	18.94
2002	S/D	17.71	17.51	17.84	18.91	18.46	18.42	17.18	20.08	16.78	18.06	18.31
2003	18.91	19.14	17.88	18.93	18.7	18.81	18.66	19.4	19.86	20.3	19.61	18.53
2004	19.89	16.45	19.42	19.29	19.84	18.21	18.38	18.78	18.41	7.94	18.59	19
2005	19.19	18.36	18.58	17.67	14.13	16.13	17.84	17.32	16.7	17.13	16.33	16.65
2006	16.68	17.93	17.97	16.6	15.19	16.27	15.58	14.23	15.13	15.87	16.33	17.71
2007	19.52	18.58	18.18	18.59	19.44	19.3	19.35	19.93	19.61	19.26	18.8	19.11
2008	17.38	16.86	16.02	16.88	17.78	18.12	18.17	19.14	18.75	17.66	18.32	18.36
2009	17.21	17.01	17.43	17.88	17.94	18.51	18.1	19.61	19.88	19.11	18.69	18.21
Máxima	19.89	19.14	19.42	19.29	19.84	19.30	19.35	19.93	20.08	20.30	19.70	19.11
Mínima	15.86	15.81	16.02	16.60	14.13	16.13	15.58	14.23	13.75	7.94	16.33	16.65
Media	17.88	17.48	17.72	17.95	16.99	17.72	17.47	17.08	16.92	14.12	18.02	17.88

Fuente: senamhi

3.4.5.3.Humedad Relativa

Similarmente a lo que ocurre con la temperatura, la humedad relativa varía con la altitud, estimando que para la zona de estudio los promedios porcentuales de esta variable están comprendidos entre el 50% y 70%. Correspondiendo los mayores valores a los lugares de mayor altitud y al periodo húmedo (enero - abril) y los menores a los de menor altitud y al periodo de estiaje (mayo - agosto).

CUADRO 51: Estación Meteorológica Angasmarca

ESTACIÓN METEOROLOGICA HUAMACHUCO PERIODO 2008.2009,2010,2011,2012,2013,2014,2015,2016,2017												
Estación: ANGASMARCA					PERIODO		2008 a 2017					
Latitud: S 8°8'43.4''.												
Longitud: W 78°10'29.6''												
Altitud: 3115 m.s.n.m												
HUMEDAD RELATIVA°C												
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2008							123.61	75.00	69.16	84.35	80.29	74.76
2009												
2010	73.98	85.18	80.17	82.94				75.0505		78.26	74.74	
2011												
2012	78.46	13.49	84.06	82.73	79.44	81.58	80.92	78.00	79.16	86.13	79.61	84.38
2013	79.54	13.97	87.22	87.11	87.43	82.01	84.60	84.81	86.43			84.06
2014	87.13	13.86	88.39	86.70	86.30	86.39	87.17	77.30	85.50	87.10	82.52	86.53
2015	86.20	14.52	87.25	87.63	87.03	87.88	87.33	86.42	88.10	85.92	88.13	88.84
2016	89.35	89.18	89.40	90.48	90.09	89.79	89.34	89.72	88.23	89.02	70.78	
2017	90.54	90.44	90.52	90.58	90.20	89.97	90.80	90.77	90.40	89.92	89.91	
Máxima	90.54	90.44	90.52	90.58	90.20	89.97	123.61	90.77	90.40	89.92	89.91	88.84
Mínima	73.98	13.49	80.17	82.73	79.44	81.58	80.92	75.00	69.16	78.26	70.78	74.76
Promedio	82.26	51.96	85.34	86.65	84.82	85.78	102.27	82.89	79.78	84.09	80.34	81.80

Fuente: Agencia agraria Santiago de chuco.

CUADRO 52: Estación Meteorológica Santiago de Chuco.

ESTACIÓN METEOROLOGICA SANTIAGO DE CHUCO PERIODO 2005,2006,2007,2008.2009,2010,2011,2012,2013,2014,2015,2016,2017												
Estación: SANTIAGO DE CHUCO					PERIODO	2005 a 2017						
Latitud: S 8°8'43.4''.												
Longitud: W 78°10'29.6''												
Altitud: 3115 m.s.n.m												
HUMEDAD RELATIVA °C												
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2005												
2006					81.0955	87.7184	84.86	90.5603	81.0774951	80.803132	86.5	87.114787
2007	85.5604	84.1851	89.549	85.5256	81.6317	83.7681	83.72	85.152	86.2759286	85.98189	85.4239561	82.110179
2008	83.10	83.51	83.50	86.42	84.19	86.73	83.90	84.66	81.98	83.97	84.49	84.63
2009												
2010	78.6192	75.23	81.07	77.57	80.20	78.24	74.80	77.6601	76.69	80.23	79.14	76.86
2011												
2012	82.46	80.05	80.08	93.83	82.70	82.67	83.68	82.40	85.30	86.04	86.42	85.97
2013		80.48	83.28	84.54	84.65	86.22	86.87	85.77				85.06
2014				86.67	84.22	79.59	82.47	83.56	86.81	86.16	86.90	77.76
2015												
2016	86.24	84.51	86.32	85.77	86.44	81.98	82.48	82.88	85.10	87.37	85.98	82.38
2017	82.70	84.64	84.47	84.78	83.60	82.54	83.54	76.48	82.36	83.65	79.49	84.25
Máxima	86.24	84.64	89.55	93.83	86.44	87.72	86.87	90.56	86.81	87.37	86.90	87.11
Mínima	78.62	75.23	80.08	77.57	80.20	78.24	74.80	76.48	76.69	80.23	79.14	76.86
Promedio	82.43	79.94	84.82	85.70	83.32	82.98	80.83	83.52	81.75	83.80	83.02	81.99

Fuente: Agencia agraria Santiago de chuco.

3.4.5.4. Evaporización

Es el proceso físico por el cual el agua cambia de estado líquido a gaseoso, retornando directamente a la atmósfera en forma de vapor, también el agua en estado sólido (nieve o hielo), puede pasar directamente a vapor y el fenómeno se denomina sublimación. En hidrología, la evaporación es una de las variables hidrológicas más importantes al momento de establecer el balance hídrico de una determinada cuenca hidrográfica o parte de ésta. A efectos de estimar las pérdidas por evaporación en una zona, el término se entenderá en sentido amplio, incluyendo la sublimación. La radiación solar proporciona a las moléculas de agua la energía necesaria para el cambio de estado.

3.4.5.4.1. Evapotranspiración.

La evapotranspiración resulta de la combinación de la evaporación de la superficie del suelo y la transpiración de las plantas.

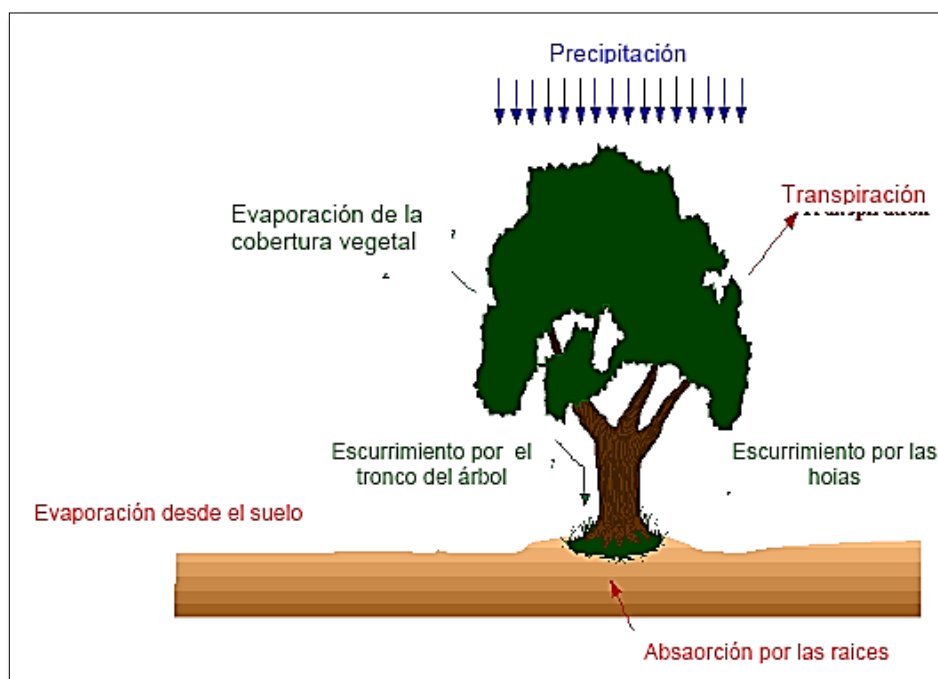


Figura 8: Evapotranspiración

Fuente: Musy, André, 2001. Cours "Hydrologie générale". Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne. IATE/HYDRAM. Laboratoire d'Hydrologie et Aménagement. Capítulo

CUADRO 53: Calculo de la evapotranspiración

FACTORES METEOROLOGICOS		ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	
Temperatura media mensual (TM°F)														
°C		13.2655	13.207	13.2	12.7667	13.011	12.71	13	13.88	14.39	13.3	13.2	12.7	
°F = 9/5 * °C + 32 =		55.878	55.773	55.8	54.98	55.421	54.88	55.3	56.99	57.89	55.94	55.8	54.86	
FACTOR DE ENERGIA SOLAR (MF) en mm/mes														
Latitud	8	°	2.508	2.237	2.36	2.081	1.927	1.75	1.86	2.054	2.21	2.443	2.42	2.51
Latitud	9		2.538	2.251	2.36	2.062	1.896	1.715	1.82	2.028	2.201	2.453	2.45	2.544
Latitud del sur del lugar interpolado		2.512	2.2389	2.36	2.07847	1.9229	1.745	1.85 2.051		2.209	2.444	2.43	2.515	
NUMERO DE DIAS DEL MES (DM)		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Humedad relativa		63.8	47.2	65.6	65.7	64.2	63.4	70.6	66.9	62.5	65.6	43.3	62.8	
FACT.CORR.Hº Rº CH=0.166*(100-HR)^0.5		1.00	1.00	0.97	0.97	0.99	1.00	0.90	0.96	1.00	0.97	1.00	1.00	
FACTOR DE ALTURA CE=1+0.04*h/2000		1.0623	1.0623	1.06	1.0623	1.0623	1.062	1.06	1.062	1.062	1.062	1.06	1.062	
ETP CORREGIDO ETP = MF*TMF*CH*CE = mm/mes		149.11	132.65	136	117.945	112.47	101.8	98.1	118.6	135.8	141.5	144	146.5	
ETP CORREGIDO ETP = MF*TMF*CH*CE = mm/día		4.81001	4.7374	4.39	3.93151	3.628	3.392	3.16	3.825	4.528	4.564	4.79	4.727	

La Evapotranspiración potencial promedio en la zona del proyecto se pudo estimar que varía desde 3.16 mm/día hasta 4.81 mm/día.

De acuerdo a los índices promedio de clasificación climática de HARGREAVES, el clima de la zona del proyecto puede considerarse como un sub. -húmedo y semifrío en la parte baja hasta un húmedo y frío en la parte alta (3800 msnm).

3.4.6. Evaluación pluviométrica

3.4.6.1. Red de estaciones pluviométricas

Para el análisis de la precipitación se identificaron la red de estaciones que se circundan la Microcuenca Huayoy se consideró el mayor número de estaciones y la mayor cantidad de datos, para el análisis respectivo: ESTACION ANGASMARCA, ESTACION HUMACHUCO, ESTACION SANTIAGO DE CHUCO

3.4.6.2. Relación de Precipitación – Altitud

Debido a la reducida área receptora – colectora de las aguas pluviales de los diferentes tramos de vía, la información adecuada para este tipo de estudio está constituida por intensidades máximas de precipitación. Sin embargo, esta información registrada en Fluviógrafos es muy escasa, requiriéndose de metodologías adecuadas que permitan la transposición de información desde localidades climatológicamente similares o próximas a la zona de estudio, partiendo de variables regionales de mayor incidencia y de parámetros hidrológicos adimensionales más representativos

Evaluando el comportamiento de variables climatológicas regionales, se ha determinado que, en la zona de estudio, por estar ubicada en la misma cuenca hidrográfica es posible generar información a partir de las estaciones de Angasmarca, Santiago de Chuco y Huamachuco.

En hidrología el modelo más simple y común, está basado en la suposición de que dos variables se relacionan en forma de un tipo de regresión. En general, el objetivo de un modelo de esta naturaleza es poder estimar el valor de una variable, que se denomina variable dependiente, a partir del valor de la otra, que se llama variable independiente. Como ejemplo se puede mencionar, lo siguiente:

- Precipitaciones de una misma cuenca.
- Precipitación de una estación, con precipitación de otra estación.
- Precipitación con la altitud de una cuenca.

Este hecho, permite correlacionar estas variables para completar datos o extender un registro. Para obtener la serie hidrológica representativa en la zona de captación, se dispuso de registros pluviométricos de las estaciones cercanas a la zona de estudio.

CUADRO 54: Estación Meteorológica Angasmarca.

Precipitaciones (°C), periodo 2008- 2017. Departamento: La Libertad												
ESTACIÓN METEOROLOGICA HUAMACHUCO PERIODO 2008.2009,2010,2011,2012,2013,2014,2015,2016,2017												
Estación: ANGASMARCA					PERIODO		2008 a 2017					
Latitud: S 8°8'43.4''.												
Longitud: W 78°10'29.6''												
Altitud: 3115 m.s.n.m												
Precipitaciones °C												
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2008												
2009												
2010	40	76.70	127.20							6.80	27.90	
2011												
2012	79.55	69.40	108.35	30.30	30.40	2.90			10.30	44.90	58.00	18.00
2013	37.30	95.00		45.90	45.60	45.00	3.00	19.70	17.00			14.40
2014	47.85	6.00	168.80	82.25	43.25			6.40	8.90	17.50	8.10	48.25
2015	3.58	6.00	199.60	66.85	45.15	3.10	0.90	12.90	27.70	12.90	27.7	41.70
2016	69.10	188.20	108.20	78.80	6.20	4.20	0.00	3.20	16.10	9.80	11.50	100.20
2017	137.60	142.70	439.80	129.82	55.60	18.80	0.00	1.20	17.40	83.40	17.80	136.80
SUMA	414.98	584.00	1151.95	433.92	226.20	74.00	3.90	43.40	97.40	175.30	151.00	359.35
PROMEDIO	37.73	53.09	104.72	39.45	20.56	6.73	0.35	3.95	8.85	15.94	13.73	32.67

Fuente: Agencia agraria Santiago de chuco.

CUADRO 55: Estación Meteorológica Santiago de Chuco.

Precipitaciones (°C), periodo 2008- 2017. Departamento: La Libertad												
ESTACIÓN METEOROLOGICA SANTIAGO DE CHUCO PERIODO 2005,2006,2007,2008.2009,2010,2011,2012,2013,2014,2015,2016,2017												
Estación: SANTIAGO DE CHUCO Latitud: S 8°8'43.4'' Longitud: W 78°10'29.6'' Altitud: 3115 m.s.n.m					PERIODO		2005 a 2017					
Precipitaciones °C												
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2005									5.7	23.45	4.25	31.9
2006	36.2	111.5	165.5	95.7	12.9	16.45	21.95	11.6	7.3	44.05	27	49.7
2007	81.3	35.05	103.65	82.45	30.6	5.4	7.8	5.15	3.6	38.6	26.8	42
2008	99.15	100.00	130.30	81.15	30.80	15.40	2.80		5.80	44.80	40.95	18.40
2009												
2010	62.6	105.30	84.80	58.30	19.50	7.60	7.60	9.20	15.60	15.10		35.45
2011												
2012	99.80	120.40	118.40	197.40	16.80				6.40	101.50	136.70	
2013	68.00	115.70	109.30	33.50	29.60	9.10			5.40	122.00	7.80	59.20
2014	65.95	71.95	95.5	39.60	28.15				12.60	8.30	11.10	127.65
2015												
2016		77.20	53.60	37.90		2.80				6.10	102.40	70.40
2017	68.50	63.30	176.90	44.90	29.00	4.70			4.10	24.50	15.00	62.40
SUMA	581.50	800.40	1037.95	670.90	197.35	61.45	40.15	25.95	66.50	428.40	372.00	497.10
PROMEDIO	44.73	61.57	79.84	51.61	15.18	4.73	3.09	2.00	5.12	32.95	28.62	38.24

Fuente: Agencia agraria Santiago de chuco.

CUADRO 56: Estación Meteorológica Huamachuco.

Precipitaciones (°C), periodo 1985- 2009. Departamento: La Libertad												
ESTACIÓN METEOROLOGICA HUAMACHUCO PERIODO 2008.2009,2010,2011												
Estación: HUAMACHUCO					PERIODO	1985 a 2009						
Latitud: 7° 49' 00" S												
Longitud: 78° 03' 00" O												
Altitud: 3220 m.s.n.m												
Precipitaciones °C												
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1985	55.3	98.6	104.84	99.3	58	26.65	12.1	1.2	8.1	87	100	46.82
1995	77.7	174	193.6	94	29.3	2.5	1.4	7.6	22	141.1	67.9	38.3
1996	107.4	122.7	73	41.9	33.22	20.2	0	0	68.5	94.62	87	128.5
1197	175.4	194.2	234	125.5	0	14.1	0	6.2	15.7	104.9	142.1	53.2
1998	185.9											
1999												
2000	4.63	4.88	4.99	1.96	5	1.03	0.95					7.01
2001		3.06	3.23	4.54	2.32	2.22	2.06	2.06	5.66	1.51	3.84	4.38
2002	2.53	6.1	3.13	2.22	0.66	1.36	0.85	0.93	2.04	2.07	2.03	3.79
2003	2.12	2.55	1.92	2.09	1.75	0.28	1.12	2.95	2.1	3.27	4.52	3.27
2004	1.55	2.95	4.61	1.31	0.35	0	0.18	0.04	0	0	0	0
2005	71.15	113	155.9	80.8	10.75	21.5	7.35	24.8	26.15	55.28	53	75.95
2006	70.05	38	120.2	61.6	33.2	0	8.55	2.25	6	113.4	63.9	45.9
2007	86.25	44.9	77.45	57.95	15.55	16.95	6.15	4.95	37.2	66.85	36.05	32.35
2008	110.95	53.35	116.5	102.85	60	21.85	17.55	6.1	7.65	85.2	67.6	65.25
2009	73.39	73.33	87.35	51.4	24.88	9.42	4.09	5.84	20.38	63.49	53.96	40.94
SUMA	1024.3	931.62	1180.7	727.4	275.0	138.1	62.4	64.9	221.5	818.7	681.9	545.7
PROMEDIO	64.02	58.23	73.80	45.46	17.19	8.63	3.90	4.06	13.84	51.17	42.62	34.10

Fuente: senamhi

CUADRO 57: Promedio de las estaciones de Angasmarca, Santiago de Chuco y Huamachuco

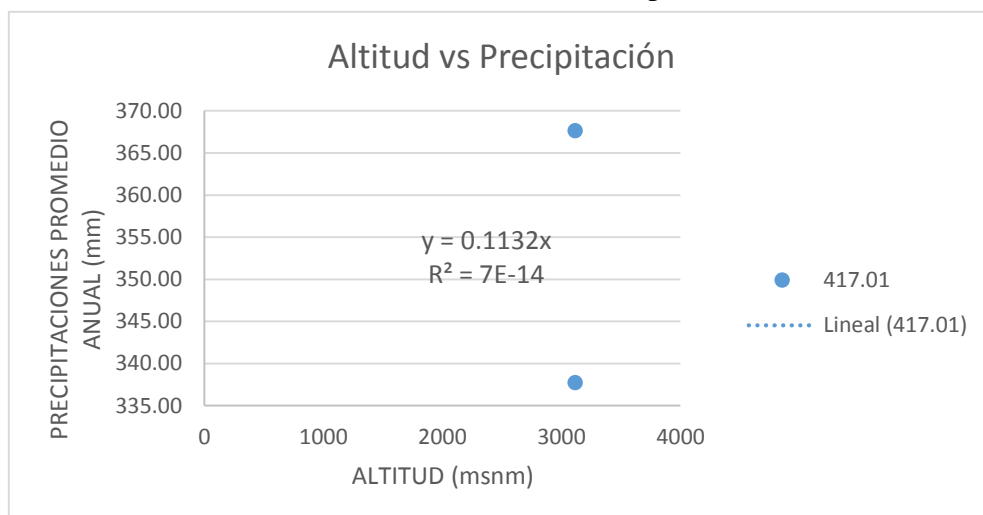
PRECIPITACIÓN PROMEDIO MENSUAL												
Estaciónese : SANTIAGO,ANGASMARCA Y HUAMACHUCO Tipo Convencional - Meteorológica												
SANTIAGO DE												
Departamento :	LA LIBERTAD			Provincia :	CHUCO			Distrito :	MOLLEPATA			
Latitud :	S 8°8'43.4''.			Longitud :	W 78°10'29.6''			Altitud :	3200			
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1985	55.3	98.6	104.8	99.3	58.0	26.7	12.1	1.2	8.1	87.0	100.0	46.8
1995	77.7	174.0	193.6	94.0	29.3	2.5	1.4	7.6	22.0	141.1	67.9	38.3
1996	107.4	122.7	73.0	41.9	33.2	20.2			68.5	94.6	87.0	128.5
1197	175.4	194.2	234.0	125.5		14.1		6.2	15.7	104.9	142.1	53.2
1998	185.9											
2000	4.6	4.9	5.0	2.0	5.0	1.0	1.0					7.0
2001		3.1	3.2	4.5	2.3	2.2	2.1	2.1	5.7	1.5	3.8	4.4
2002	2.5	6.1	3.1	2.2	0.7	1.4	0.9	0.9	2.0	2.1	2.0	3.8
2003	2.1	2.6	1.9	2.1	1.8	0.3	1.1	3.0	2.1	3.3	4.5	3.3
2004	1.6	3.0	4.6	1.3	0.4		0.2					
2005	35.6	56.5	78.0	40.4	5.4	10.8	3.7	12.4	15.9	39.4	28.6	53.9
2006	53.1	74.8	142.9	78.7	23.1	8.2	15.3	6.9	6.7	78.7	45.5	47.8
2007	83.8	40.0	90.6	70.2	23.1	11.2	7.0	5.1	20.4	52.7	31.4	37.2
2008	70.0	51.1	82.3	61.3	30.3	12.4	6.8	2.0	4.5	43.3	36.2	27.9
2009	24.5	24.4	29.1	17.1	8.3	3.1	1.4	1.9	6.8	21.2	18.0	13.6
2010	51.3	91.0	106.0	29.2	9.8	3.8	3.8	4.6	7.8	11.0	14.0	17.7
2011												
2012	89.7	94.9	113.4	113.9	23.6	1.5			8.4	73.2	97.4	9.0
2013	52.7	105.4	54.7	39.7	37.6	27.1	1.5	9.9	11.2	61.0	3.9	36.8
2014	56.9	39.0	132.2	60.9	35.7			3.2	10.8	12.9	9.6	88.0
2015	1.8	3.0	99.8	33.4	22.6	1.6	0.5	6.5	13.9	6.5	13.9	20.9
2016	34.6	132.7	80.9	58.4	3.1	3.5		1.6	8.1	8.0	57.0	85.3
2017	103.1	103.0	308.4	87.4	42.3	11.8			10.8	54.0	16.4	99.6
T.MAX	185.90	194.20	308.35	125.50	58.00	27.05	15.25	12.40	68.50	141.10	142.10	128.50
T.MIN.	1.55	2.55	1.92	1.31	0.35	0.28	0.18	0.93	2.04	1.51	2.03	3.27
T.PROM.	93.73	98.38	155.14	63.41	29.18	13.67	7.72	6.67	35.27	71.31	72.07	65.89

Después de haber obtenido los datos de las 3 estaciones meteorológicas, se procedió a sacar un promedio, lo cual nos sirvió para obtener una relación de tipo de regresión, donde nos permite identificar la altitud (msnm) y la precipitación promedio anual (mm).

CUADRO 58: Altitud de las estaciones de Angasmarca, Santiago de Chuco y Huamachuco.

PARA GRAFICAR		
ESTACION	ALTITUD (X)	TOTAL (Y)
HUAMACHUCO	3220	417.01
ANGASMARCA	3115	337.76
SANTIAGO DE CHUCO	3115	367.67

Grafico N° 01: Altitud vs Precipitación.



En el análisis de la correlación las estaciones con la altitud se obtuvo un coeficiente de determinación de 0.93, esto significa que nos indica que el 93 % de la altitud explica a la precipitación y que existe un 7% de error.

Por lo mencionado en el párrafo anterior se generó una ecuación de regresión para la zona, lo cual se tiene una estimación de la precipitación anual, dentro de la zona de estudio, que se muestra a continuación.

$$P = 5 \times 10^{-20} x H^{6.2857}$$

Donde:

P: Precipitación media anual (mm).

H: Altitud (msnm).

3.4.6.3. Precipitación Media Anual en el punto de interés

Teniendo como dato la altitud media de la Micro cuenca de interés y del área de riego respectivamente se empleó la ecuación generada sobre la base de la relación Altitud vs. Precipitación. Se ha obtenido la precipitación media anual para la Micro cuenca de interés y la zona de riego, los cuales se han detallar en el cuadro siguiente:

CUADRO 59: Precipitación Media Anual.

ESTACION	ALTITUD (msnm)	PRECIPITACION MEDIA ANUAL
Micro cuenca Huayoy	3375	712.305
Zona de cultivo	3000	435.79

3.4.6.4. Precipitación Mensual Generada.

Tomando en consideración la buena relación de parámetros estadísticos obtenidos entre las 3 estaciones, se procedido el cálculo de la precipitación mensual de la Micro cuenca Huayoy y del área de riego, empleando la ecuación generada sobre la base de la relación Altitud vs. Precipitación de cada mes. Se ha obtenido la precipitación media mensual, como se presenta en el cuadro siguiente:

CUADRO 59: Precipitación Media Mensual.

P.PRO M.	ENE.	FEB R.	MAR.	ABR.	MAY .	JUN.	TOTAL
	93.72 5	98.37 5	155.13 5	63.40 5	29.15 5	13.635	
	JUL.	AGO.	SETI.	OCT.	NOV.	DIC.	
	7.685	6.665	35.27	71.30 5	72.06 5	65.885	712.305

3.4.6.5. Calculo de la demanda de agua

En el presente proyecto se calculó la demanda de agua para identificar, comparar y analizar las diferencias que se pueden obtener entre la demanda, suministro y el consumo de agua para riego en cada unida de superficie. Asi mismo cabe resaltar que este cálculo que se realizo es tanto para regadíos existentes o para proyecciones de un proyecto de riego.

3.4.6.6.Cedula de cultivo.

La cedula de cultivo nos permitió tener en cuenta el área de riego, periodos de cada cultivo, área de cobertura y numero de campañas agrícolas de cada año.

Para el debido cálculo de cedula de cultivo, se tuvo que tener en cuenta el coeficiente de cultivo Kc, lo cual permitió tener en cuenta el grado de desarrollo o cobertura del suelo por parte del cultivo cuyo consumo de agua se requiere evaluar.

CUADRO 60: Coeficientes Kc

% DE CRECIM.	G R U P O D E C U L T I V O S							
	A	B	C	D	E	F	G	H
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.20	0.15	0.12	0.08	1.00	0.60	0.55	0.90
10	0.36	0.27	0.22	0.15	1.00	0.60	0.60	0.92
15	0.50	0.38	0.30	0.19	1.00	0.60	0.65	0.95
20	0.64	0.48	0.38	0.27	1.00	0.60	0.70	0.98
25	0.75	0.56	0.45	0.33	1.00	0.60	0.75	1.00
30	0.84	0.63	0.50	0.40	1.00	0.60	0.80	1.03
35	0.92	0.69	0.55	0.46	1.00	0.60	0.85	1.06
40	0.97	0.73	0.58	0.52	1.00	0.60	0.90	1.08
45	0.99	0.74	0.60	0.58	1.00	0.60	0.95	1.10
50	1.00	0.75	0.60	0.65	1.00	0.60	1.00	1.10
55	1.00	0.75	0.60	0.71	1.00	0.60	1.00	1.10
60	0.99	0.74	0.60	0.77	1.00	0.60	1.00	1.10
65	0.96	0.72	0.58	0.82	1.00	0.60	0.95	1.10
70	0.91	0.68	0.55	0.88	1.00	0.60	0.90	1.05
75	0.85	0.64	0.51	0.90	1.00	0.60	0.85	1.00
80	0.75	0.56	0.45	0.90	1.00	0.60	0.80	0.95
85	0.60	0.45	0.36	0.80	1.00	0.60	0.75	0.90
90	0.46	0.35	0.28	0.70	1.00	0.60	0.70	0.85
95	0.28	0.21	0.17	0.60	1.00	0.60	0.55	0.80
100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: ESTUDIO FAO, Riego y Drenaje.

Grupo A: Frijol, maíz, algodón, papas, remolacha, tomate

Grupo B: Olivo, durazno, nogal, frutales caducos.

Grupo C: Hortalizas, vid, almendros

Grupo D: Espárragos, cereales

Grupo E: Pastos, trébol, cultivos de cobertura y plátano.

Grupo F: Naranja, limón, toronja y otros cítricos

Grupo G: Caña de azúcar, alfalfa

Grupo H: Arroz.

Para el presente proyecto se tuvo en cuenta tener los coeficientes de Kc de los cultivos que mayormente se siembran por la junta de regantes de vizcachas añilbamba del distrito de mollepata y a la misma tener en cuenta el periodo de crecimiento de cada cultivo.

CUADRO 61: Coeficientes Kc de los cultivos del distrito de mollepata.

Cultivo	Grupo	P.ve g mes es	Meses											
			1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°
PAPA	A	6	16.7	33.3	50.0	66.7	83.3	100.0						
			0.5	0.9	1.0	1.0	0.7	0.0						
			0.2	0.7	0.9	1.0	0.8	0.4						
TRIGO	D	7	14.3	28.6	42.9	57.1	71.4	85.7	100.0					
			0.2	0.4	0.6	0.7	0.9	0.8	0.0					
			0.2	0.7	0.5	0.6	0.8	0.8	0.4					
MAIZ	A	6	16.7	31.0	45.2	59.5	73.8	88.1						
			0.6	0.9	1.0	0.9	0.7	0.0						
			0.3	0.7	0.9	1.0	0.8	0.3						
ORTALIZAS	C	5	20.0	40.0	60.0	80.0	100.0							
			0.4	0.6	0.6	0.5	0.0							
			0.2	0.5	0.6	0.5	0.2							
HABA	D	6	16.7	31.0	45.2	59.5	73.8	88.1						
			0.2	0.4	0.7	0.8	0.8	0.0						
			0.1	0.3	0.5	0.7	0.8	0.4						
CEBADA	D	7	14.3	28.6	42.9	57.1	71.4	85.7	100					
			0.2	0.4	0.6	0.7	0.9	0.8	0.0					
			0.1	0.3	0.5	0.6	0.8	0.8	0.4					
ALFALFA	G	12	8.3	16.7	25.0	33.3	41.7	50.0	58.3	66.7	75.0	83.3	91.7	100
			0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7	0.0
			0.3	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.3

Fuente: ESTUDIO FAO, Riego y Drenaje.

Después de haber obtenido los coeficientes de cultivo que mayormente se siembran en el distrito de mollepata, se procedió a elaborar una cedula de cultivo teniendo en cuenta las hectáreas que están siendo cultivadas por la junta de regantes de vizcachas añilbamba.

CUADRO 62: Calendario de cultivos actuales

CULTIVOS	AREA		CICLO AGRONOMICO											
	(Hás)	%	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
papa	70.00	30%	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00
trigo	30.00	13%	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Maiz	35.00	15%	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00
Hortalizas	15.00	6%	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
haba	32.00	14%	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00
cebada	33.79	15%	33.79	33.79	33.79	33.79	33.79	33.79	33.79	33.79	33.79	33.79	33.79	33.79
alfalfa	15.00	6%	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
TOTAL	230.79	1.00	230.79	230.79	230.79	230.79	230.79	230.79	230.79	230.79	230.79	230.79	230.79	230.79

Se pudo observar a través del calendario de cultivos actuales de la zona de mollepata, que el mayor porcentaje es de 30% que pertenece al producto de la papa con un área de 70 hectáreas y teniendo un periodo de desarrollo de 6 meses. Por otro lado, cabe resaltar que este producto es uno de los principales ingresos económicos para los diferentes caseríos del distrito de mollepata.

3.4.6.7. Volumen ofertado del proyecto

Para un adecuado cálculo de volumen ofertado se tuvo que tener en cuenta Kc de cultivos y el área total cultivado por mes.

CUADRO 63: Relación de Kc y el área total cultivado por mes.

			ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1. Kc DE CULTIVOS														
Cultivos base	(ha)	% área												
papa	70	30%	B	B	B	B	B	B	R	R	R	R	R	R
trigo	30	13%	B	B	B	B	B	B	B	R	R	R	R	R
Maiz	35	15%	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Hortalizas	15	6%	B	B	B	B	B	R	R	R	R	R	R	R
haba	32	14%	B	B	B	B	B	B	R	R	R	R	R	R
cebada	33.79	15%	B	B	B	B	B	B	B	R	R	R	R	R
alfalfa	15	6%	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
TOTAL	230.79	100%												
Área de cultivos base " B " (1ª campaña)			195.79	195.79	196	195.79	195.79	180.8	78.8	15	15	15	15	15
Área de cultivos en rotación " R " (2ª campaña)			35	35	35	35	35	50	152	215.8	215.8	215.8	216	215.8
2. AREA TOTAL CULTIVADO POR MES (Has)			230.79	230.79	231	230.79	230.79	230.8	231	230.8	230.8	230.8	231	230.8
3. Kc x DESARR. CULT														
papa	6		0.24	0.67	0.93	0.98	0.85	0.37	0.24	0.67	0.93	0.98	0.85	0.37
trigo	7		0.24	0.67	0.47	0.65	0.82	0.84	0.39	0.24	0.67	0.47	0.65	0.82
Maiz	6		0.28	0.72	0.95	0.97	0.80	0.33	0.28	0.72	0.95	0.97	0.80	0.33
Hortalizas	5		0.19	0.48	0.59	0.53	0.23	0.19	0.48	0.59	0.53	0.23	0.19	0.48
haba	6		0.11	0.33	0.55	0.75	0.84	0.42	0.11	0.33	0.55	0.75	0.84	0.42
cebada	7		0.09	0.28	0.47	0.65	0.81	0.83	0.39	0.09	0.28	0.47	0.65	0.81
alfalfa	12		0.29	0.63	0.71	0.79	0.87	0.96	1.00	0.97	0.89	0.81	0.71	0.33

En el presente cuadro se puede observar que se tiene el ciclo agronómico, lo cual fue importante para la obtención del área total cultivado por mes de cada producto. CUADRO 64: Volumen Requerido del proyecto.

COEFICIENTE Kc PONDERADO:	0.2	0.6	0.7	0.8	0.8	0.5	0.3	0.5	0.7	0.7	0.7	0.5
ETP (mm/mes)	149.1	132.6	136.1	117.9	112.5	101.8	98.1	118.6	135.8	141.5	143.8	146.5
EVAPOTRANSPIRACION REAL (ETR=Kc*ETP) mm/mes	30.6	73.7	97.0	95.7	88.7	53.1	32.7	59.5	97.6	105.2	104.9	72.4
EVAPOTRANSPIRACION REAL (ETR=Kc*ETP) mm/día	0.99	2.63	3.13	3.19	2.86	1.77	1.06	1.92	3.25	3.39	3.50	2.34
PRECIPITACION EFECTIVA (PE) mm/mes												
Precipitación en mm (Estación pluvia. + cercana)												
Precipitación al 75% de ocurrencia en mm	14.55	5.49	17.05	10.84	2.71	1.41	0.17	0.93	5.07	4.86	4.21	8.01
Precipitación efectiva en mm	3.46	0.01	5.52	1.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.56	0.34
DEMANDA NETA (Dn = ETR - Pe) mm/mes	27.1522	73.729	91.5	94.4045	88.661	53.12	32.7	59.54	97.65	104.4	104	72.1
DEMANDA NETA (Dn) mm/día	0.88	2.63	2.95	3.15	2.86	1.77	1.06	1.92	3.25	3.37	3.48	2.33
Eficiencia de riego	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
DEMANDA BRUTA (Db = Dn/Ef.) mm/mes	129.3	351.1	435.5	449.5	422.2	252.9	155.9	283.5	465.0	497.3	496.6	343.3
DEMANDA BRUTA (Db) mm/día	4.17	12.54	14.05	14.98	13.62	8.43	5.03	9.15	15.50	16.04	16.55	11.08
MODULO DE RIEGO (Mr = Q/Ha) l/s/ha	0.48	1.45	1.63	1.73	1.58	0.98	0.58	1.06	1.79	1.86	1.92	1.28
CAUDAL REQUERIDO (Q = Mr/Ha) l/s	111.4	334.9	375.3	400.3	363.8	225.2	134.3	244.3	414.0	428.5	442.2	295.9
VOLUMEN REQUERIDO (V= DB*10) m ³ /Ha-mes	1293	3511	4355	4495	4222	2529	1559	2835	4650	4973	4966	3433
m ³ /s	0.11	0.33	0.38	0.40	0.36	0.23	0.13	0.24	0.41	0.43	0.44	0.30

Como se puede observar en el cuadro que la demanda es de 3.69mm/día, la demanda bruta es de 17.59mm/día, el caudal total requerido (Q) 442.21 lt/sg y el volumen requerido por hectárea de las 230.79 hectáreas en total es de 34.8 m³/ha.

El volumen ofertado viene hacer la división entre $\frac{\text{Volumen promedio}}{\text{el area total de riego}}$

Dónde: Volumen promedio = Qd mínimo necesario x tiempo de riego x número de días al mes.

Área total = 230.79 hectáreas cultivadas.

CUADRO 65: Volumen ofertado del proyecto.

OFERTA DE AGUA DEL PROYECTO- VISCACHAS AÑILBAMA													
DESCRIPCION	UNID	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Caudal	lts/seg	443.00	443.00	443.00	443.00	443.00	443.00	443.00	443.00	443.00	443.00	443.00	443.00
Mínimo necesario para cubrir la demanda (Estudio Hidrológico)	m3/h	1594.80	1594.80	1594.80	1594.80	1594.80	1594.80	1594.80	1594.80	1594.80	1594.80	1594.80	1594.80
Tiempo de riego	horas/h a	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Dotación de riego	días	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Número de días al mes	días	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
Numero de dotación al mes	días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Volumen promedio	m3/mes	1,186,531	1,071,706	1,186,531	1,148,256	1,186,531	1,148,256	1,186,531	1,186,531	1,148,256	1,186,531	1,148,256	1,186,531
Área	Ha	230.79	230.79	230.79	230.79	230.79	230.79	230.79	230.79	230.79	230.79	230.79	230.79
Volumen Ofertado	m3/ha-mes	5,141	4,644	5,141	4,975	5,141	4,975	5,141	5,141	4,975	5,141	4,975	5,141

En la oferta de agua con proyecto el panorama es totalmente diferente, porque gracias a este el recurso hídrico podrá llegar hasta las áreas más alejadas con una distribución más eficiente evitando perdidas por conducción del canal.

3.4.7. Balance hídrico

Balance hídrico, es el equilibrio entre todos los recursos hídricos que ingresan al sistema y los que salen del mismo, en un intervalo de tiempo determinado.

Puede definirse como, la disponibilidad actual de agua en las varias posiciones que esta puede asumir, como por ejemplo: volumen de agua circulando en los ríos, arroyos y canales; volumen de agua almacenado en lagos, naturales y artificiales; en pantanos; humedad del suelo; agua contenida en los tejidos de los seres vivos; todo lo cual puede definirse también como la disponibilidad hídrica de la cuenca.

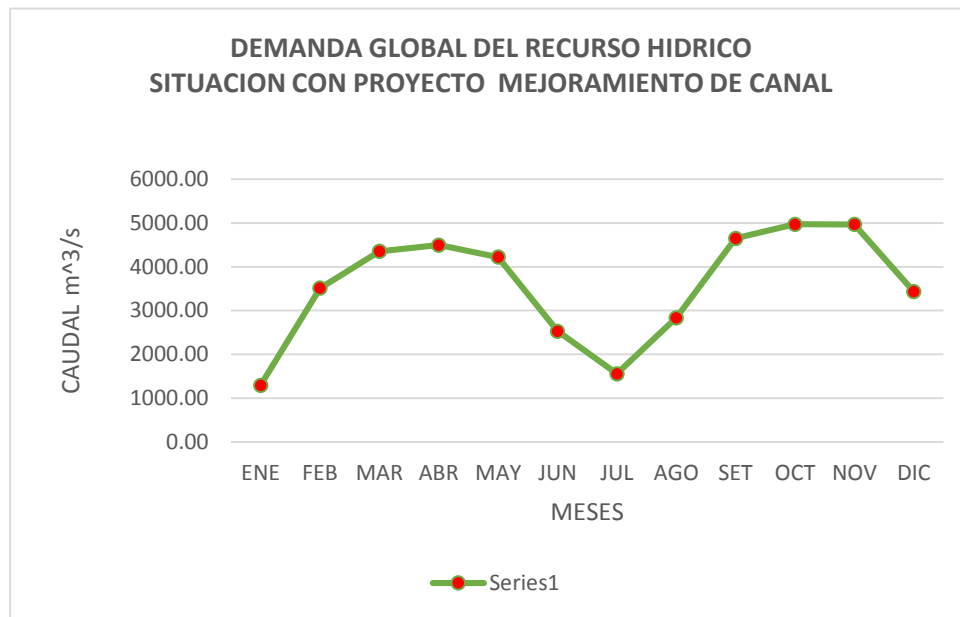
3.4.7.1. Balance Hídrico con proyecto

En la situación “con proyecto”, se ha establecido la cedula de cultivo en coordinación con los productores a fin que la demanda de sus cultivos sea satisfecha plenamente, existiendo además excedentes de agua para algunos meses, tal como se muestra en el cuadro y gráfica siguiente

CUADRO 66: Balance oferta- demanda con proyecto

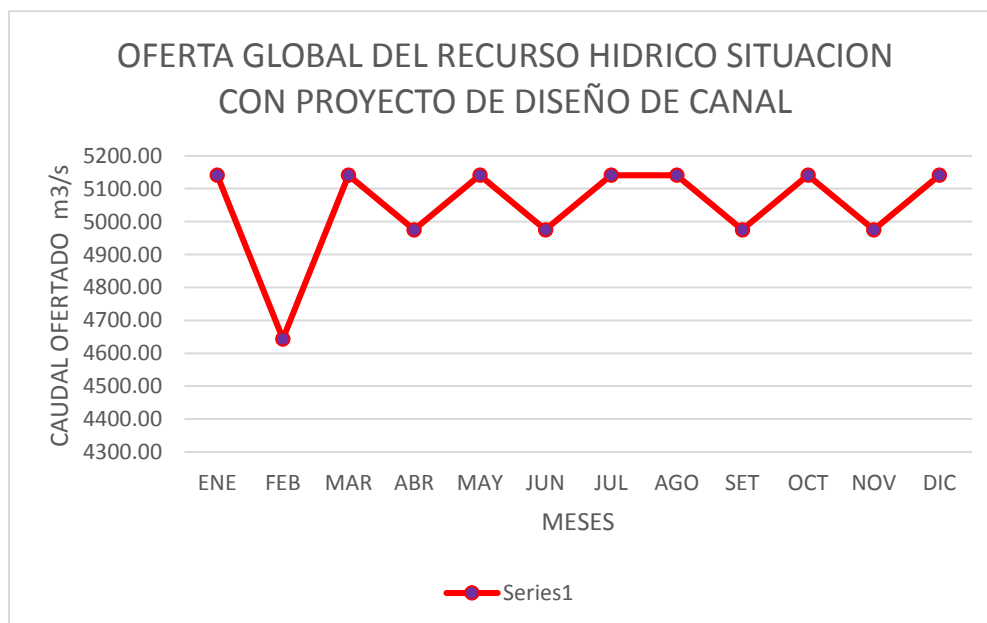
MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MA Y	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
OFERTA m ³ /Ha- mes	5141. 17	4643. 64	5141. 17	4975. 33	5141. 17	4975. 33	5141. 17	5141. 17	4975. 33	5141. 17	4975. 33	5141. 17
DEMANDA m ³ /Ha- mes	1292. 96	3510. 91	4355. 25	4495. 45	4221. 97	2529. 36	1558. 50	2835. 25	4649. 88	4972. 63	4966. 50	3433. 46
BALANCE m ³ /s	3848. 21	1132. 73	785.9 2	479.8 7	919.2 0	2445. 97	3582. 67	2305. 92	325.4 5	168.5 4	8.83	1707. 71

Grafico N° 02: Demanda m³/Ha-mes



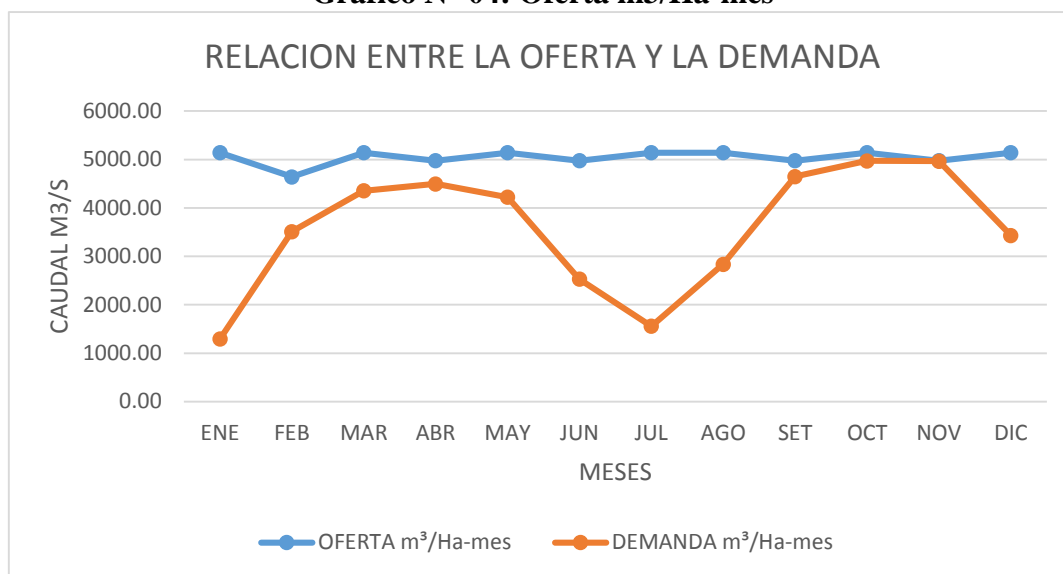
Como se puede observar en el grafico N° 2, los factores que incitaron a determinar la demanda fueron la cedula de cultivo, evapotranspiración, kc de cultivos, precipitación efectiva, eficiencia de riego, horas de riego y por último el área total sembrada por cultivo.

Grafico N° 03: Oferta m³/Ha-mes



Como se puede observar en la figura N° 3, los factores que incitaron a determinar la oferta fue identificar las fuentes de agua utilizadas por los productores actualmente y identificación de la ineficiencia técnica en los mecanismos de provisión.

Grafico N° 04: Oferta m3/Ha-mes



Como se puede observar en la figura N° 4 existe una relación entre oferta y demanda. Lo que significa que en el presente proyecto se tiene en cuenta como máximo valor en el balance es 3848.21 m³/s.

3.4.8. Estimación de caudales máximos

La fuente de abastecimiento del recurso hídrico se obtendrá del río Huayoy, quebrada Púrpura y la Soledad, lo cual esto permitirá mejorar la irrigación de un total de 230.79 hectáreas existentes. La captación de agua se realizará a través de la construcción de una bocatoma, posteriormente vendrá un desarenador para minorar la existencia de arenas este método solo funcionará para las captaciones principales y para las captaciones secundarias solamente se tendrá una captación lateral simple con un desarenador que permitiera abastecer a la red principal del canal.

Después de haber hecho los cálculos necesarios a través de fórmulas empíricas, teniendo como datos el área de la cuenca, pendiente del cauce principal. Intensidad y coeficiente escorrentía se determinó el caudal máximo de diseño que es 28.81 m³/s.

CUADRO 67: caudal máximo de diseño.

METODO DE MAC MATH		
Q =	0.001 C I A ^{0.58} S ^{0.42}	
C =	0.52	Coefficiente de Escorrentía
A =	6,522.00	Área de la cuenca (Ha)
S =	156.3000	Pendiente (m/1000)
I =	40.72	Intensidad (mm/hora)
QMAX =	28.81	Caudal Max. Diseño (m ³ /s)

3.5.Diseño hidráulico y estructural de las estructuras hidráulicas

3.5.1. Captaciones

Según almora (2009), nos indica que La estructura de captación y derivación cumplen la función de elevar el nivel de agua de la fuente para posteriormente tener una adecuada captación hacia un canal de derivación, así mismo cabe mencionar que estas estructuras se diseñan cuando el caudal del río está en tiempo de estiaje o su caudal no es constante.

Existen diversos tipos de captaciones, donde su única función será derivar un porcentaje necesario para un proyecto de irrigación. En el presente proyecto se tiene una captación por gravedad, lo que quiere decir que las captaciones principales se encuentran en la parte más alta sobre el sitio de consumo, para que el agua corra por la acción de su propio peso.

3.5.1.1. Barraje tipo fijo.

En el presente proyecto se tomó en cuenta una captación de tipo de barraje fijo convencional, para levantar el tirante frente al canal derivación en los tiempos de estiaje y así poder lograr que el agua almacenada ingrese al canal, para posteriormente ser conducida al sitio de consumo. Por otro lado, después de haber analizado el costo que demandaría la construcción de un barraje fijo totalmente hecho de concreto armado generaría un sobre costo, ya que en el presente proyecto se tiene en cuenta 4 captaciones que alimentan al canal principal.

en otras palabras, en el presente proyecto se optó por este tipo de captación, pero se tuvo en cuenta en el diseño un sistema mixto de construcción empleando concreto armado para el muro de encausamiento, canal derivación y por lado el sistema de mampostería para la colchoneta y barraje fijo.

3.5.1.2. Criterios de diseño hidráulico.

En el presente proyecto se tuvo en cuenta un diseño hidráulico para las 4 captaciones, teniendo dos captaciones principales de un mismo río “Huayoy” en la primera captación se encuentra en la cota 3678.38 msnm y la segunda captación en la cota 3843.23 msnm. Por lado la tercera captación se encuentra en la cota 3636.83 msnm y la cuarta captación 3615.14 msnm siendo estas dos últimas las captaciones secundarias.

3.5.1.2.1. Diseño hidráulico de la primera captación.

Para el diseño hidráulico de una captación fue importante conocer el gasto máximo diario, gasto máximo de la fuente y gasto mínimo de la fuente; estos datos permitieron tener un mejor dimensionamiento de la captación.

Gasto máximo diario Qmd = 150 lps.

Gasto máximo de la fuente Qmd = 2000 lps.

Gasto mínimo de la fuente Qmd = 800 lps.

Dimensionamiento de rejas gruesas.

Su función primordial de las rejas gruesas es impedir el pase de componentes de material sólido demasiado gruesos. Este elemento se encuentra ubicado en el inicio del canal derivación, por lo cual su cálculo fue de la siguiente manera.

Área necesaria para el ingreso del caudal de diseño

C= Coeficiente de mayoración por efectos de colmatación (entre 1.5 y 2), para nuestro proyecto fue de 1.8.

K= Coeficiente contracción de la vena de agua (0.82 para barras rectangulares, 0.90 para barras circulares y 0.98 para barras con curvas); para nuestro proyecto fue de 0.82 para barras rectangulares.

Va = Velocidad de aproximación (entre 0.60 y 1.0 para flujo laminar); para nuestro proyecto fue un promedio de 0.80 m/s.

$$A_{fd} = \frac{C Q}{k V_a}$$

Después del respectivo cálculo se tuvo en cuenta un área 0.412 m² área efectiva de paso.

Datos

b = 0.60 m (dimensionamiento de la base del canal existente)

s = 0.06 m (ancho de cada barra).

a = 0.08 (Separación entre barras).

Finalmente, después del respectivo cálculo se tuvo una longitud de 2 m cada barra, para nuestro proyecto se asumió de 0.60 metro lineal.

Área total de las barras metálicas.

$$A_s = N \cdot s \cdot l$$

$$A_s = 0.144 \text{ m}^2$$

Área total de rejas gruesas.

$$A_T = A_s + A_f$$

$$A_t = 0.967 \text{ m}^2$$

Perdida de carga en las rejas gruesas.

Datos

Velocidad de aproximación (v) = 0.80 m/s

Angulo de inclinación = 90 °

Coefficiente de función de la forma de barras (β) = 2.42

Coefficiente de pérdida de carga

$$k = \beta \cdot \left(\frac{s}{a}\right)^{1.33} \cdot \text{sen} \alpha$$

$$k = 1.65$$

considerando el 50% de suciedad

$$h = k \frac{V^2}{2g}$$

$$h = 0.054 \text{ m}$$

Dimensionamiento de rejas finas.

Su función primordial de las rejas finas es impedir el pase de componentes de material sólido con tamaños menores de 5 mm, esta reja se ubica después de la compuerta de tipo de cierre para posteriormente dar el paso al canal de derivación

Área necesaria para el ingreso del caudal de diseño

C= Coeficiente de mayoración por efectos de colmatación (entre 1.5 y 2), para nuestro proyecto fue de 1.8.

K= Coeficiente contracción de la vena de agua (0.82 para barras rectangulares, 0.90 para barras circulares y 0.98 para barras con curvas); para nuestro proyecto fue de 0.82 para barras rectangulares.

Va = Velocidad de aproximación (entre 0.60 y 1.0 para flujo laminar); para nuestro proyecto fue un promedio de 0.80 m/s.

$$A_{fd} = \frac{C Q}{k V_a}$$

Después del respectivo cálculo se tuvo en cuenta un área 0.412 m² área efectiva de paso.

Datos

b = 0.60 m (dimensionamiento de la base del canal existente)

s = 0.06 m (ancho de cada barra).

a = 0.08 (Separación entre barras).

Finalmente, después del respectivo cálculo se tuvo una longitud de 1.96 m cada barra.

Área total de las barras metálicas.

$$A_s = N \cdot s \cdot l$$

$$A_s = 0.353 \text{ m}^2$$

Área total de rejas gruesas.

$$A_T = A_s + A_f$$

$$A_t = 1.17 \text{ m}^2$$

Perdida de carga en las rejas gruesas.

Datos

Velocidad de aproximación (v) = 0.80 m/s

Angulo de inclinación = 90 °

Coeficiente de función de la forma de barras (β) = 2.42

Coeficiente de pérdida de carga

$$k = \beta \cdot \left(\frac{s}{a}\right)^{1.33} \cdot \text{sen} \alpha$$

k= 0.90

considerando el 50% de suciedad h = 0.03 m²

$$h = k \frac{V^2}{2g}$$

Dimensionamiento del canal de derivación

Su función primordial del canal derivación es conducir el agua hacia un desarenador para posteriormente ser conducido al sitio de consumo.

Cálculo del tirante del canal de derivación

Velocidad en el canal de derivación (entre 0.50m/s - 3.00m/s)

$$V = 0.50 \text{ m/s}$$

$$Q = V \cdot A.$$

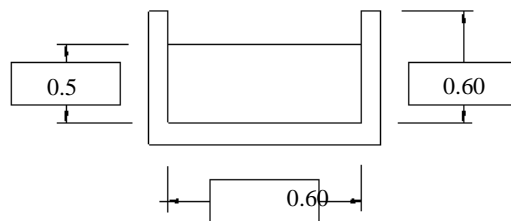
$$A = 0.30 \text{ m}^2$$

Ancho del canal de derivación

$$B = 0.60 \text{ m}$$

$$H = 0.5 \text{ m}$$

Ilustración 1 Dimensiones del Canal



Cálculo de la Sección del Canal de Derivación

$$ACD = B \cdot H$$

$$ACD = 0.30 \text{ m}^2$$

Cálculo de la Pendiente del Canal de Derivación

$$\text{Radio Hidráulico} : R = 0.188 \text{ m}$$

$$\text{Rugosidad} : n = 0.014$$

$$Q = \left(\frac{R^{2/3} \cdot S^{1/2}}{n} \right) \cdot A_{CD}$$

$$S = 0.0005 \text{ m/m}$$

Dimensionamiento del Muro de encausamiento

Su función fundamental es encausar el flujo del río entre un determinado límite, con el fin de tomar las respectivas condiciones de diseño pres establecidas, lo cual dentro de ellas están el tirante, el ancho, remanso, etc.

Para el presente proyecto se tuvo como resultado una altura de muro 1.70m, teniendo en cuenta la altura de la caja para cámara húmeda (0.90m) y la altura del suelo hasta la cota inferior de las rejas gruesas donde ingresa el agua (0.80 m). Por otro lado, cabe mencionar que el espesor de muro es de 0.15 m y el ancho de pantalla es de 5 metros lineales.

3.5.1.2.2. Diseño hidráulico de la segunda, tercera y cuarta captación.

Para el diseño hidráulico de una captación fue importante conocer el gasto máximo diario, gasto máximo de la fuente y gasto mínimo de la fuente; estos datos permitieron tener un mejor dimensionamiento de las captaciones.

Gasto máximo diario	Qmd	= 150 lps.
Gasto máximo de la fuente	Qmd	= 2000lps.
Gasto mínimo de la fuente	Qmd	= 800 lps.

Dimensionamiento de rejas gruesas.

Su función primordial de las rejas gruesas es impedir el pase de componentes de material solido demasiado gruesos. Este elemento se encuentra ubicado en el inicio del canal derivación, por lo cual su cálculo fue de la siguiente manera.

Área necesaria para el ingreso del caudal de diseño

C= Coeficiente de mayoración por efectos de colmatación (entre 1.5 y 2), para nuestro proyecto fue de 1.8.

K= Coeficiente contracción de la vena de agua (0.82 para barras rectangulares, 0.90 para barras circulares y 0.98 para barras con curvas); para nuestro proyecto fue de 0.82 para barras rectangulares.

Va = Velocidad de aproximación (entre 0.60 y 1.0 para flujo laminar); para nuestro proyecto fue un promedio de 0.80 m/s.

$$A_{fd} = \frac{C Q}{k V_a}$$

Después del respectivo cálculo se tuvo en cuenta un área 0.42 m²

área efectiva de paso.

Datos

$b = 0.60$ m (dimensionamiento de la base del canal existente)

$s = 0.06$ m (ancho de cada barra).

$a = 0.08$ (Separación entre barras).

Finalmente, después del respectivo cálculo se tuvo una longitud de 2 m cada barra, para nuestro proyecto se asumió de 0.50 metro lineal.

área total de las barras metálicas.

$$A_s = N \cdot s \cdot l$$

$$A_s = 0.09 \text{ m}^2$$

Área total de rejas gruesas.

$$A_T = A_s + A_f$$

$$A_T = 0.913 \text{ m}^2$$

Perdida de carga en las rejas gruesas.

Datos

Velocidad de aproximación (v) = 0.80 m/s

Angulo de inclinación = 90 °

Coeficiente de función de la forma de barras (β) = 2.42

Coeficiente de perdida de carga

$$k = \beta \cdot \left(\frac{s}{a}\right)^{1.33} \cdot \text{sen} \alpha$$

$$k = 1.65$$

considerando el 50% de suciedad

$$h = k \frac{v^2}{2g}$$

$$h = 0.050 \text{ m}$$

Dimensionamiento de rejas finas.

Su función primordial de las rejas finas es impedir el pase de componentes de material solido con tamaños menores de 5 mm, esta reja se ubica después de la compuerta de tipo de cierre para posteriormente dar el paso al canal de derivación

Área necesaria para el ingreso del caudal de diseño

C= Coeficiente de mayoración por efectos de colmatación (entre 1.5 y 2), para nuestro proyecto fue de 1.8.

K= Coeficiente contracción de la vena de agua (0.82 para barras rectangulares, 0.90 para barras circulares y 0.98 para barras con curvas); para nuestro proyecto fue de 0.82 para barras rectangulares.

Va = Velocidad de aproximación (entre 0.60 y 1.0 para flujo laminar); para nuestro proyecto fue un promedio de 0.80 m/s.

$$A_{fd} = \frac{C Q}{k V_a}$$

Después del respectivo cálculo se tuvo en cuenta un área 0.412 m²

área efectiva de paso.

Datos

b = 0.60 m (dimensionamiento de la base del canal existente)

s = 0.06 m (ancho de cada barra).

a = 0.08 (Separación entre barras).

Finalmente, después del respectivo cálculo se tuvo una longitud de 0.50 m cada barra.

área total de las barras metálicas.

$$A_s = N \cdot s \cdot l$$

$$A_s = 0.075 \text{ m}^2$$

Área total de rejas gruesas.

$$A_T = A_s + A_f$$

$$A_t = 0.898 \text{ m}^2$$

Perdida de carga en las rejas finas.

Datos

Velocidad de aproximación (v) = 0.80 m/s

Angulo de inclinación = 90 °

Coeficiente de función de la forma de barras (β) = 2.42

Coeficiente de perdida de carga

$$k = \beta \cdot \left(\frac{s}{a}\right)^{1.33} \cdot \text{sen} \alpha$$

$$k = 0.90$$

considerando el 50% de suciedad

$$h = k \frac{V^2}{2g}$$

$$h = 0.03 \text{ m}$$

Dimensionamiento del canal de derivación

Su función primordial del canal de derivación es conducir el agua hacia un desarenador para posteriormente ser conducido al sitio de consumo.

Cálculo del tirante del canal de derivación

Velocidad en el canal de derivación (entre 0.50m/s - 3.00m/s)

$$V = 0.54 \text{ m/s} \quad Q = V \cdot A$$

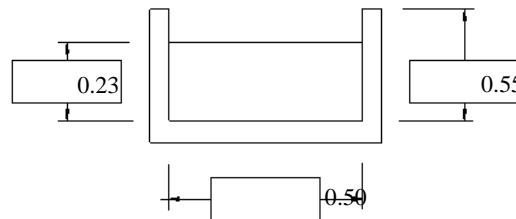
$$A = 0.28 \text{ m}^2$$

Ancho del canal de derivación

$$B = 0.50 \text{ m}$$

$$H = 0.5 \text{ m}$$

Ilustración 2 Dimensiones del Canal



Cálculo de la Sección del Canal de Derivación

$$A_{CD} = B \cdot H$$

$$A_{CD} = 0.278 \text{ m}^2$$

Cálculo de la Pendiente del Canal de Derivación

$$\text{Radio Hidráulico :} \quad R = 0.172 \text{ m}$$

$$\text{Rugosidad :} \quad n = 0.014$$

$$Q = \left(\frac{R^{2/3} \cdot S^{1/2}}{n} \right) \cdot A_{CD}$$

$$S = 0.0006 \text{ m/m}$$

Dimensionamiento del Muro de encausamiento

Su función fundamental es encausar el flujo del río entre un determinado límite, con el fin de tomar las respectivas condiciones de diseño pres establecidas, lo cual dentro de ellas están el tirante, el ancho, remanso, etc.

Para el presente proyecto en la captación 2, 3 y 4 se tuvo las mismas dimensiones que en la captación N° 1, por lo cual la dimensión es de 1.70 la altura total de muro incluyendo la altura de la caja para cámara húmeda y la altura del suelo.

3.5.1.3. Criterios de diseño estructural.

En el presente proyecto se buscó determinar los principales criterios estructurales que permitieran obtener las mejores condiciones favorables en el funcionamiento de la estructura, teniendo como principales materiales el concreto y el acero. A si mismo cabe resaltar que en el diseño se usó métodos de resistencia ultima o diseño por esfuerzo de trabajo. Por otro lado, el diseño estructural se realizó para las cuatro captaciones teniendo como referencia que el dimensionamiento del muro de encausamientos y bases son las mismas.

3.5.1.4. Planteamiento, análisis y diseño estructural.

El diseño de muro se ha hecho considerando las siguientes fuerzas.

Empuje activo del suelo, teniendo en cuenta una distribución triangular, máximo en el borde interior y cero en el borde superior del muro.

Angulo de fricción interno en el suelo de 10° .

Peso específico del suelo de 1.7 t/m^3 .

Empuje debido al sismo, se consideró el 75% del empuje del terreno.

El peso específico de concreto es 2.4 t/m^3 (para concreto armado).

El propósito del cálculo tuvo como objetivo determinar si la estructura necesitaba acero de refuerzo cumpliendo la resistencia mínima.

3.5.1.5. Normas utilizadas en el diseño estructural

En el presente desarrollo de proyecto se tuvo en cuenta las normas que se aplican al diseño y construcción de una estructura hidráulica. Por lo tanto, se usaron las siguientes normas.

- La norma E0.30 “Diseño sísmo resistente”, sugiere que toda estructura y su cimentación deberá resistir al momento de volteo.
- La norma E0.60 “Diseño de concreto armado”, indica que el valor de la presión admisible deberá incrementarse en un 30% para los estados de carga que intervengan fuerzas de sismo.
- La norma E0.20 “Cargas”.
- La norma E0.50 “Suelos y cimentaciones”.

3.5.1.6. Cálculo estructural de elementos.

CUADRO 68: Datos para el diseño estructural de barraje.

Ht =	0.90 m.	altura de la caja para cámara húmeda
HS =	0.80 m.	altura del suelo
b=	5.00 m.	ancho de pantalla
em =	0.15 m.	espesor de muro
gS=	1700 kg/m ³	peso específico del suelo
f=	10 °	Angulo de rozamiento interno del suelo
m=	0.52	coeficiente de fricción
gC=	2400 kg/m ³	peso específico del concreto
st=	1.00 kg/cm ²	capacidad de carga del suelo

Empuje del suelo sobre el muro (P)

Coeficiente de empuje = C_{ah}

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin\phi}{1 + \sin\phi}$$

Entonces: $C_{ah} = 0.70$

Cálculo del empuje con la siguiente formula:

$$P = \frac{C_{ah} \cdot Y_s \cdot (H_s + e_b)^2}{2}$$

$P = 484.76 \text{ kg}$

Momento de vuelco (M_o)

$$M_o = P \cdot Y$$

Donde:

$$Y = \left(\frac{H_s}{3} \right)$$

Reemplazando: $Y = 0.27 \text{ m}$

Entonces

$$M_o = 102.14 \text{ kg-m}$$

Momento de estabilización (M_r) y el peso (W)

$$M_r = W \cdot X$$

Dónde:

W = peso de la estructura

X = distancia al centro de gravedad

Además:

$$w_1 = em \cdot Ht \cdot \gamma c$$

$$X_1 = \left(\frac{b}{2} + \frac{em}{2} \right)$$

Entonces:

$$W_1 = 324.00 \text{ kg}$$

$$X_1 = 2.58 \text{ m}$$

Por lo tanto:

$$M_{r1} = W_1 \cdot X_1$$

$$M_r = 834.30 \text{ kg-m}$$

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente formula:

$$M_{r1} = W_1 \cdot X_1$$

$$M_r = 834.30 \text{ kg-m}$$

$$M_o = 102.14 \text{ kg-m}$$

$$W = 324.00 \text{ kg}$$

Reemplazando en la siguiente ecuación:

$$a = \frac{M_r + M_o}{W}$$

$$a = 2.26 \text{ m}$$

Chequeo por volteo

$$C_d = \frac{M_r}{M_o}$$

Se debe cumplir que debe ser mayor de 1.60

Reemplazando:

$$C_{dv} = 8.1682$$

Cumple

Chequeo por deslizamiento

$$C_{dd} = \frac{F}{P}$$

$$F = \mu \cdot$$

$$\mu = 0.168$$

Entonces $F = 168.5 \text{ kg}$

Por tanto:

$C_{dd} = 0.44$ Cumple

Chequeo para la máxima carga unitaria

$$L = \frac{b}{2} + em$$

$$L = 2.65 \text{ m} \quad P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2}$$

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2}$$

El mayor valor de los P_1 , debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno

$$P \leq \sigma_t$$

$P_1 = -0.01 \text{ kg/cm}^2$

$P_1 = 0.04 \text{ kg/cm}^2$ Se compara: $0.04 \text{ kg/cm}^2 \leq 1.00 \text{ kg/cm}^2$

Cumple!

Acero horizontal en muros

Por tratarse de muros donde la longitud supera ampliamente a la altura, lo consideramos como muros en voladizo

CUADRO 69: Datos de Entrada

Altura	Hp	0.80	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.70	Ton/m3
f'c		210.00	(Kg/cm2)
fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terreno	Qt	1.00	(Kg/cm2)
Angulo de fricción	Ø	12.20	grados
S/C		300.00	Kg/m2

$$P_t = K_a * w * H_p \quad K_a = \tan^2 \left(45^\circ - \phi/2 \right)$$

Entonces: $K_a = 0.650$

Calculamos Pu para H de la base

$$H = P_t = H * K_a * W \quad 0.98 \text{ ton/m}^2 \text{ Empuje del terreno}$$

$$E = 75.00\% P_t \quad 0.66 \text{ ton/m}^2 \text{ Sismo}$$

$$P_u = 1.0 * E + 1.6 * H = 2.08 \text{ ton/m}^2$$

Calculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro:

$$E = 15.00 \text{ cm}$$

$$d = 9.37 \text{ cm}$$

$$M_u = \frac{P_u * h^2}{6}$$

Entonces:

$$M (-) = 0.22 \text{ ton-m}$$

Calculo del Acero de Refuerzo As:

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a/2)}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f'_c b}$$

Mu=	0.22	Ton-m
b=	100.00	cm
f'c=	280.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	9.37	cm

Acero mínimo

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d$$

$$A_{smin} = 1.69 \text{ cm}^2$$

CUADRO 70: Interacciones Calculo Acero

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	0.94	0.94
2 Iter	0.17	0.90
3 Iter	0.16	0.90
4 Iter	0.16	0.90
5 Iter	0.16	0.90
6 Iter	0.16	0.90
7 Iter	0.16	0.90
8 Iter	0.16	0.90

Fuente: Programa Nacional de Saneamiento Rural

CUADRO 71: Distribución Acero Refuerzo

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
1.69	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00

Usar Ø1/2" @0.20m en ambas caras

Acero vertical en muros

Usar acero por cuantía mínima

$$b = 100.00 \text{ cm}$$

$$f'c = 210.00 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_y = 4,200.00 \text{ kg/cm}^2$$

$$d = 9.37 \text{ cm}$$

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d$$

$$A_{smin} = 1.69 \text{ cm}^2$$

CUADRO 72: Distribución Acero Refuerzo

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
1.69	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00

Usar Ø1/2" @0.20m en ambas caras

3.5.2. Desarenadores

Los desarenadores son obras hidráulicas que tienen como función separar y remover materiales sólidos que lleva el agua en un canal.

Por otro lado, en el presente proyecto se tuvo en cuenta cuatro captaciones de barraje lateral o barraje fijo, por lo cual fue necesario tener en cuenta el diseño de cuatro desarenadores en función al canal derivación que se calculó en el ítem anterior.

3.5.2.1. Criterios de diseño estructural

En el presente proyecto se tuvo en cuenta el cálculo hidráulico de los desarenadores, teniendo en cuenta la decantación de una parte de las partículas sólidas y por otra parte se buscó disminuir el grado de turbulencia. Así mismo cabe resaltar que la ubicación de los desarenadores es en las siguientes cotas:

- En la primera captación que se encuentra en la cota 3678.38 msnm.
- En la segunda captación que se encuentra en la cota 3843.23 msnm.
- En la tercera captación que se encuentra en la cota 3636.83 msnm.
- En la tercera captación que se encuentra en la cota 3615.14 msnm.

3.5.2.1.1. Diseño hidráulico del primer desarenador

Para el respectivo diseño hidráulico del desarenador se tiene en cuenta una entrada flujo con un canal abierto (0.60m*0.50m) y una misma salida de flujo con un mismo canal abierto (0.60m*0.50m), por lo cual se tuvo que tener en cuenta los siguientes datos:

Caudal de conducción (Q)	150.00 l/s
Altura del canal de ingreso (h)	0.50 m
Tirante del agua en el canal de ingreso(Y)	0.37 m
Ancho de sección del canal de ingreso (b)	0.60 m
Angulo de divergencia de transición (β)	12.50 °
Velocidad longitudinal en el desarenador (V)	0.20 m/s
Diámetro mín. de las partículas a decantar (Ø)	0.30 mm
Ancho desarenador en relación altura de agua B =	2 H
Coeficiente de seguridad (C)	1

Altura de agua (H)

Para poder calcular la altura de aguas (H) en el desarenador es depende de la velocidad (V), el caudal (Q) y el ancho (B) del desarenador: luego usando la ecuación de continuidad.

$$Q = V * B * H$$

Despejando tenemos $H = \frac{Q}{V * B} = 0.61m$

Ancho del desarenador (B)

el ancho del desarenador se tuvo como 1.65 m

Longitud del desarenador

Para poder determinar la longitud del desarenador se tuvo en cuenta la siguiente formula.

$$L = 1.18 * C * h * \frac{V}{w}$$

La velocidad de decantación para el diámetro de partícula definida según el dato experimental de Arkhangeiski es $W = 3.24\text{cm/s}$.

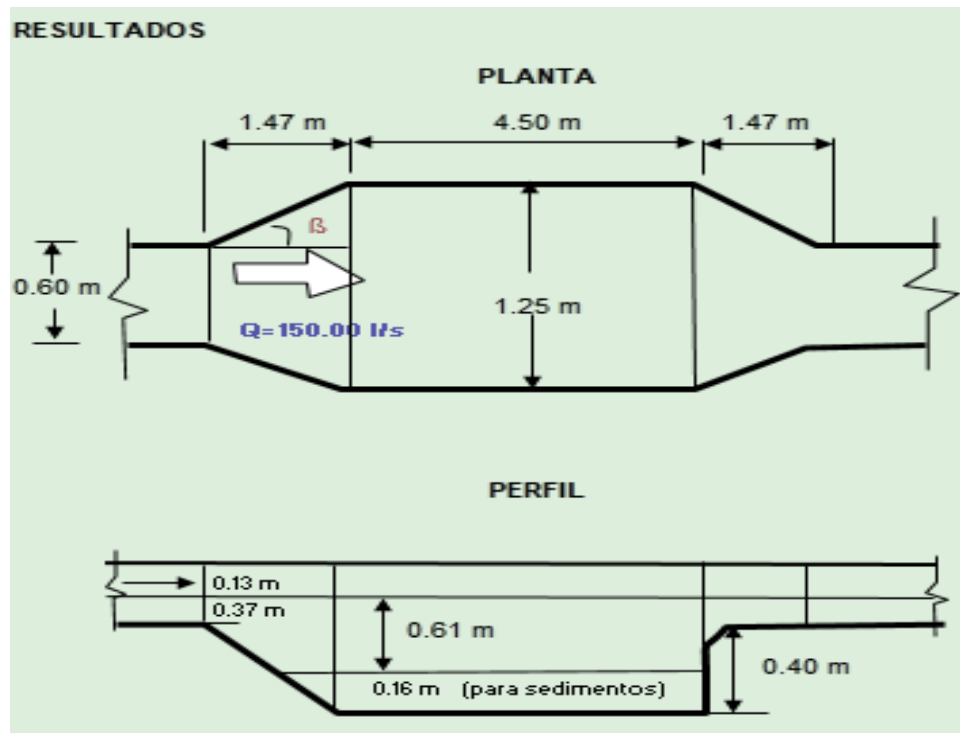


Figura 9: Dimensiones del desarenado de la captación N° 1

Según la ecuación de Stokes y tomando la expresión de Sokolov para el componente normal de turbulencia $u = 1.52 W$. Después de haber determinado C, h, W y v, se tuvo como resultado 4.50 de longitud.

3.5.2.1.2. Diseño hidráulico del segundo desarenador

Para el respectivo diseño hidráulico del desarenador se tiene en cuenta una entrada flujo con un canal abierto (0.50m*0.55m) y una salida de flujo con tubería de PVC clase 5.), por lo cual se tuvo que tener en cuenta los siguientes datos:

Caudal de diseño (Q), (m ³ /s)	0.150m ³ /s
Diámetro de la arena, d, (cm)	0.010
Temperatura (promedio °C)	15°
Densidad de la arena, pa,(Gr/cm ³)	2.65
Densidad del agua, p,(Gr/cm ³)	1.00
Viscosidad dinámica, u,(Gr/cm*seg	0.010
Velocidad de sedimentación de partícula, (Cm/seg).	0.890

Numero de Reynolds

Para poder calcular el número de Reynolds se tiene en cuenta la siguiente formula que permite saber si el flujo es laminar, turbulento o de transición

Donde:

$$Re = \frac{v_s * d}{u}$$

Vs= velocidad de sedimentación.

D = diámetro de la arena.

U= viscosidad dinámica.

Remplazando datos

$$Re = \frac{0.890 * 0.010}{0.010} = 0.881 - \text{ laminar}$$

Se pudo determinar que es un flujo laminar, teniendo como característica principal el movimiento de las partículas del fluido de manera regular, lo que quiere decir que son de forma separada y perfectamente definidas como si fuera una lámina.

Velocidad límite de arrastre de partícula, (CM/SEG)

$$Va = a * d^{0.5} = 13.91$$

Donde

d = diámetro de la arena

a = factor

Se pudo determinar que el límite de arrastre de partícula es de 13.91, lo que significa que es la velocidad máxima que alcanza un cuerpo moviéndose en un fluido infinito bajo la acción de una fuerza que es constantemente.

Velocidad horizontal en la unidad, (CM/SEG)

$$V_H = 0.5 * V_a$$

Donde

V_a = velocidad límite de arrastre de partícula.

0.5 = factor

Remplazando datos tenemos

$$V_H = 0.5 * 13.91 = 6.957 \text{ cm/seg}$$

La velocidad horizontal es un dato fundamental para la determinación de la sección transversal de la unidad.

Sección transversal de la unidad, (M2).

$$A_T = \frac{Q}{V_H} = 2.156 \text{ m}^2$$

Donde

Q = caudal

V_h = velocidad horizontal en la unidad.

Profundidad de la zona de decantación, (M).

$$H = \frac{A_T^{0.5}}{2} = 1.038 \text{ m}$$

Donde

A_T = sección transversal de la unidad.

Después de haber obtenido “H” se calculó $B = 2 * H = 2.007$

Para el presente proyecto se tomó en cuenta $B = 2.20$ Y $H = 1.10$
área superficial de la zona de decantación, (M2).

$$A_s = V_H * \frac{A_T}{V_S} = 16.85 \text{ m}^2$$

Donde

A_T = sección transversal de la unidad.

V_S = velocidad de sedimentación.

V_H = velocidad horizontal de la unidad.

Longitud de la zona de decantación, (M).

$$L = \frac{AS}{B} = 7.66m$$

Donde

As= área superficial de la zona de decantación.

B= Ancho de la unidad.

Longitud final de la zona de decantación, (M).

$$Lf = 1.0 * L = 7.66$$

Donde

1.0= Factor de seguridad.

L= longitud de la zona de decantación.

Para el presente proyecto se optó por usar un valor de longitud 7.70 m.

Angulo de la forma de transición, ϕ , (GRADOS).

La zona de transición en un canal abierto, tiene como función principal cambiar la forma o el área de la sección transversal del flujo. Asi mismo cabe resaltar que las transiciones se dan en dos puntos en la entrada y salidas de acueductos, por lo cual para el presente proyecto se optó un Angulo de transición de 12.5 grados.

Longitud de transición estructura de ingreso, (M).

Para poder encontrar la longitud de transición en el punto de ingreso, se tuvo que tener en cuenta el ancho del canal de derivación que viene de la captación lo cual fue de 0.50 de ancho para posteriormente ser remplazada en la siguiente formula.

$$L1 = \frac{B * b}{2 * \text{tangente}(\phi)}$$

Donde

B= Ancho de la unidad (desarenador).

b= Ancho del canal de derivación.

ϕ = Angulo de la forma de transición.

$$L1 = \frac{B * b}{2 * \text{tangente}(\phi)} = 4.10$$

Después de haber hechos los cálculos respectivos se tuvo como longitud de transición de 4.10 m, pero para el presente proyecto se consideró una longitud de 4.30 m en la zona de transición. Así mismo cabe resaltar que solamente se consideró una longitud de transición en la entrada de flujo mas no en la salida de flujo ya que en la parte donde sale el flujo se consideró una cámara de carga que posteriormente permitirá la salida del agua a través de una tubería de PVC.

Tirante de agua en el canal de ingreso, (M).

Para obtener el cálculo de tirante en el canal de ingreso fue necesario tener en cuenta el caudal, ancho de solera, pendiente, rugosidad y talud. Todos estos datos se colocaron en el programa “HCANALES” para posteriormente tener el dato requerido.

The screenshot shows the 'HCANALES' program interface. At the top, it says 'Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular'. Below this, there are input fields for 'Lugar: MOLLEPATA', 'Proyecto: MEJORAMIENTO', 'Tramo: ION 2- CANAL DERIVACION', and 'Revestimiento: CONCRETO'. The 'Datos:' section includes: Caudal (Q): 0.150 m3/s, Ancho de solera (b): 0.50 m, Talud (Z): 0, Rugosidad (n): 0.014, and Pendiente (S): 0.002 m/m. A diagram of a trapezoidal channel cross-section is shown with labels T (top width), b (bottom width), and y (water depth). The 'Resultados:' section displays: Tirante normal (y): 0.3414 m, Area hidráulica (A): 0.1707 m2, Espejo de agua (T): 0.5000 m, Número de Froude (F): 0.4803, Tipo de flujo: Subcrítico, Perímetro (p): 1.1827 m, Radio hidráulico (R): 0.1443 m, Velocidad (v): 0.8789 m/s, and Energía específica (E): 0.3807 m-Kg/Kg. At the bottom, there are buttons for 'Calcular', 'Limpiar Pantalla', 'Imprimir', 'Menú Principal', and 'Calculadora'. The status bar at the very bottom shows 'Ejecuta las operaciones', '12:05', and '16/07/2018'.

Figura 10: Calculo de tirante con el programa “HCANALES”

Después de haber ingresado los datos respectivos se tuvo como tirante normal de 0.34 m.

Velocidad de paso en el canal de salida.

Según diferentes autores entre ellos máximo villon es recomendable $m = 0.30$ a 2

Por lo que para nuestro proyecto consideramos un factor de 1 , para posteriormente ser remplazada en la siguiente formula.

$$V = m * H^{0.5}$$

Donde

m = Factor definido.

H = tirante de agua en canal de ingreso.

$$V = m * H^{0.5} = 0.58 \text{ okei cumple.}$$

Longitud de cámara de carga, L_2 , (M).

Para poder obtener la longitud de cámara de carga se tomó como referencia $B = 2.20$, pero haciendo un recalcu se pudo llegar a obtener un valor de 2 metros lineales.

Longitud total de la unidad, (M).

$$L = l_f + l_1 + L_2$$

Donde

l_f = Longitud final de la zona de decantación.

l_1 = Longitud de transición de la estructura de ingreso.

L_2 = longitud total de cámara de carga.

Remplazando datos

$$L = 7.70m + 4.30m + 2.00m = 14 \text{ m}$$

Finalmente se pudo obtener la longitud total del desarenador, teniendo en cuenta la longitud de la zona de decantación, longitud de transición y longitud de cámara de carga.

Pendiente fondo de la zona de decantación, (M).

$$h_1 = 0.03 * (L_f - 0.4)$$

Donde

l_f = Longitud final de la zona de decantación.

0.03 = dato definido.

$$0.4 = \text{dato definido. } h_1 = 0.03 * (7.70 - 0.4) = 0.219m$$

Profundidad extrema de la zona de decantación, (M).

$$H_1 = H + h_1$$

Donde

H= Profundidad de la zona de decantación.

H1= pendiente fondo de la zona de decantación.

$$H1 = 1.10 + 0.219 = 1.30\text{m}$$

Finalmente se pudo llegar a obtener la profundidad total extrema de la zona de decantación de 1.30 metros lineales.

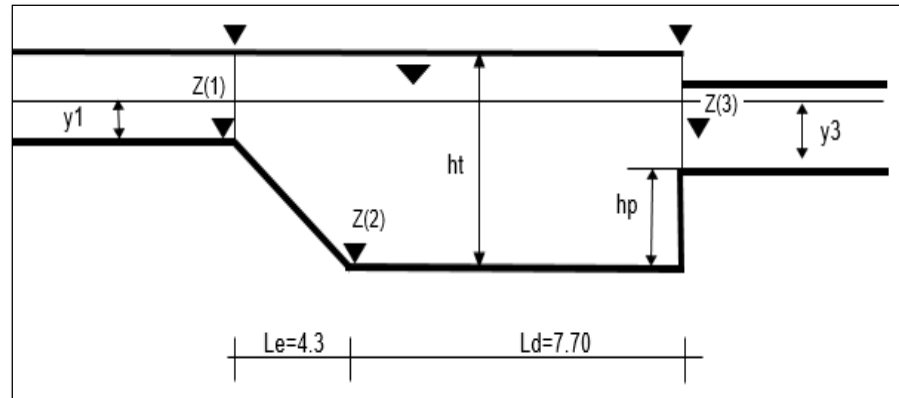


Figura 11: Datos del cálculo del desarenador de la captación N°2

3.5.2.1.3. Diseño hidráulico del tercer y cuarto desarenador

Para el respectivo diseño hidráulico del tercer y cuarto desarenador se consideró el mismo sistema de cálculo que en la captación N° 1, teniendo en cuenta una entrada flujo con un canal abierto de (0.50m*0.55m) y una misma salida de flujo con un mismo canal abierto de (0.50m*0.5m), por la misma razón se tuvo que tener en cuenta los siguientes datos:

Caudal de conducción (Q)	150.00 l/s
Altura del canal de ingreso (h)	0.55 m
Tirante del agua en el canal de ingreso(Y)	0.45 m
Ancho de sección del canal de ingreso (b)	0.50 m
Angulo de divergencia de transición (β)	12.50 °
Velocidad longitudinal en el desarenador (V)	0.20 m/s
Diámetro mín. de las partículas a decantar (Ø)	0.30 mm
Ancho desarenador en relación altura de agua B =	2 H
Coeficiente de seguridad (C)	1

Altura de agua (H)

Para poder calcular la altura de aguas (H) en el desarenador es depende de la velocidad (V), el caudal (Q) y el ancho (B) del desarenador: luego usando la ecuación de continuidad.

$$Q = V * B * H$$

Despejando tenemos

$$H = \frac{Q}{V * B} = 0.61m$$

Ancho del desarenador (B)

el ancho del desarenador se tuvo como 1.25 m

Longitud del desarenador

Para poder determinar la longitud del desarenador se tuvo en cuenta la siguiente formula.

$$L = 1.18 * C * h * \frac{V}{w}$$

La velocidad de decantación para el diámetro de partícula definida según el dato experimental de Arkhangeiski es $W = 3.24 \text{ cm/s}$

Según la ecuación de Stokes y tomando la expresión de Sokolov para el componente normal de turbulencia $u = 1.52 W$. Después de haber determinado C, h, W y v, se tuvo como resultado 4.50 de longitud.

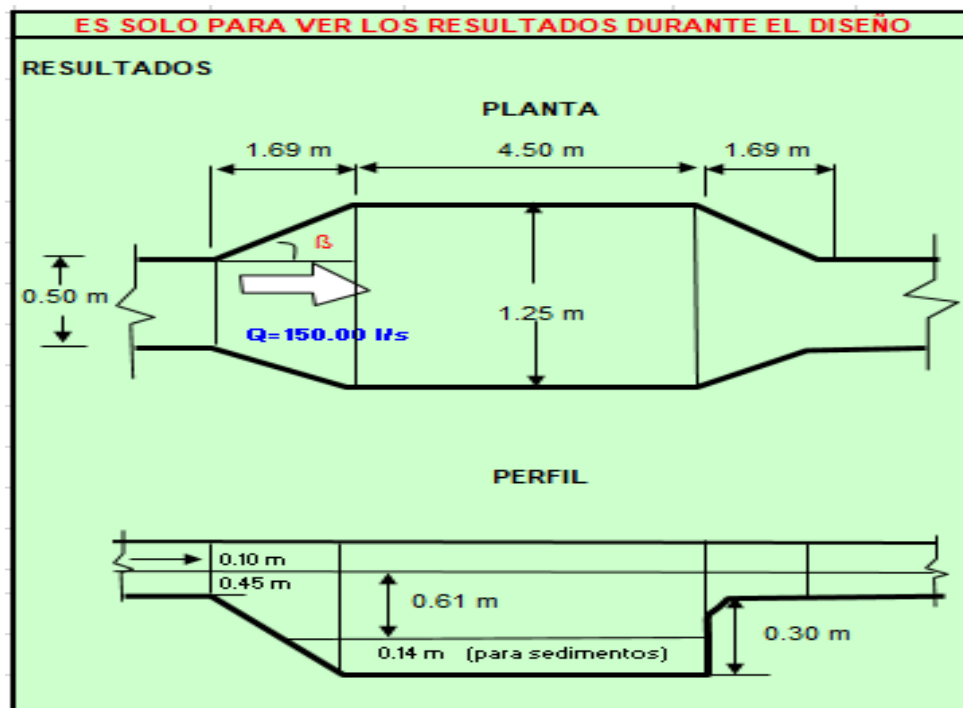


Figura 12: Dimensiones del desarenado de la captación N° 3 y N°4.

3.5.2.2. Criterios de diseño estructural.

En el presente proyecto se buscó determinar los principales criterios estructurales que permitieran obtener las mejores condiciones favorables en el funcionamiento de la estructura, teniendo como principales materiales el concreto y el acero. A si mismo cabe resaltar que en el diseño se usó métodos de resistencia ultima o diseño por esfuerzo de trabajo. Por otro lado, el diseño estructural se realizó para los cuatro desarenadores teniendo como referencia las dimensiones obtenidas en el cálculo hidráulico.

3.5.2.2.1. Planteamiento, análisis y diseño estructural.

Para el respectivo cálculo de los desarenadores se han considerado los siguientes datos:

Momentos actuantes.

- Cálculo del área del acero.
- Refuerzo de repartición en los muros.
- Refuerzo de repartición en la losa.
- Peso específico del suelo de 1.7 t/m³.
- El peso específico de concreto es 2.4 t/m³ (para concreto armado).

3.5.2.2.2. Normas utilizadas en el diseño estructural

En el presente desarrollo de proyecto se tuvo en cuenta las normas que se aplican al diseño y construcción de una estructura hidráulica. Por lo tanto, se usaron las siguientes normas.

- La norma E0.30 “Diseño sismo resistente”, sugiere que toda estructura y
- su cimentación deberá resistir al momento de volteo.
- La norma E0.60 “Diseño de concreto armado”, indica que el valor de la presión admisible deberá incrementarse en un 30% para los estados de carga que intervengan fuerzas de sismo.
- La norma E0.50 “Suelos y cimentaciones”.

3.5.2.2.3. Cálculo estructural de desarenador N°1

Para poder tener en cuenta un mejor diseño estructural fue necesario tener los datos del cálculo hidráulico, por lo cual son los siguientes: $B = 1.25$ m – ancho de desarenador; $L1$ y $L2 = 1.47$ m - Longitud de zona de transición; $H_p = 0.40$ m- altura hasta cota de canal de salida.; $L = 4.50$ m - longitud de zona de decantación.; $H1 = 0.90$ m – profundidad en zona de decantación.

Después de haber obtenido los datos del cálculo hidráulico del desarenador N° 1, se procedió hacer un cuadro de resumen donde se muestra todos los cálculos necesarios del desarenador y la respectiva distribución de acero, teniendo en cuenta los momentos generados por la estructura. Así mismo es importante señalar que en el presente diseño se usó una carga viva de 1.7 como factor y para la carga muerta 1.4 de factor, según la norma E0.20 del reglamento nacional de edificaciones (RNE2018).

CUADRO 73: Cálculo de momentos de diseño.

TIPO	Dimensión			Espesor		Peralte	Empuje de pared vertical	Momento de pared vertical	Verificación del peralte por		Losa	
	Luz de calculo			calculado	Asumido				d = e - 0.03	Ea=Fc*0.3375*h*(h + h1)	Mu=Fc*0.1125*h²*(3*h1+h)	Momento
	H O B											
Unidad	m	cm	m	m	cm	cm	ton	ton-m	cm	cm	Ton	Ton-m
MURO	0.9	90	0.9	0.05	15	11	0.46	0.14	1.68	0.71		
LOSA	1.25	140	1.4	0.06	15	12				2.14	1.4	0.2

En el presente cuadro se puede observar el cálculo de momentos en las paredes verticales y en la losa de fondo del desarenador, teniendo como resultado de 0.2 Ton-m

Después de haber obtenido los momentos actuantes se procedió a calcular el acero de refuerzo en el muro y en losa de fondo del desarenador.

Área de acero de refuerzo (AS por momento actuante), CM2.

$$AS = 0.85 * \frac{f'c}{fy * b * d * \left(1 - \left(1 - \left(4 * \frac{Mu}{(1.53 * f'c d^2)^{0.5}}\right)\right)\right)}$$

Datos

Fy= 4200kg/cm2

F'c=210 kg/cm2

b=100 cm

d= 11 cm en muro y 12 cm en losa

Mu= 0.14 ton-m

Después de haber hecho el cálculo respectivo se tiene el área de acero para el muro de 0.34 cm2 y el área de acero para la losa de 0.45 cm2.

Área de acero para el muro b=100cm

Acero vertical = 0.0012 * b * d = 1.32 cm2

Acero horizontal = 0.0020 * b * d = 2.20 cm2

Área de acero para la losa b= 100 cm

$$0.0018 * b * d = 2.16 \text{ cm}^2$$

Separación de acero mínimo para muro y losa

Acero vertical – muro

$$\frac{As *}{fb} = 0.54 \text{ cm}$$

Acero Horizontal – muro

$$\frac{As *}{fb} = 0.32 \text{ cm}$$

Acero Horizontal – muro

$$\frac{As *}{fb} = 0.33 \text{ cm}$$

Después de haber calculado la separación de acero, se tomó en cuenta fierro 3/8" con un espaciamiento de @0.25m en el muro y en la losa de fonda, tanto vertical como horizontal.

3.5.2.2.4. Cálculo estructural de desarenador N°2

Para el respectivo diseño estructural del desarenador se tiene en cuenta una entrada flujo con un canal abierto (0.50m*0.55m) y una salida de flujo con tubería de PVC clase 5.), por lo cual se tuvo que tener en cuenta los siguientes datos:

A= 1.30m – altura de muro.

B= 2.20 m - ancho de base.

C= 0.15 m – espesor de muro.

D= 0.15 m – espesor de losa.

Pes= 1800kg/m² – peso específico del terreno.

Peg=1000kg/ms – peso específico del agua.

L= 14 m – longitud total del desarenador.

F'c= 210 kg.cm² – resistencia de concreto.

Dimensionamiento de losa de fondo.

$$\text{espesor de losa} = \frac{250}{25} = 10\text{cm} - \text{asumiremos } 15\text{ cm}$$

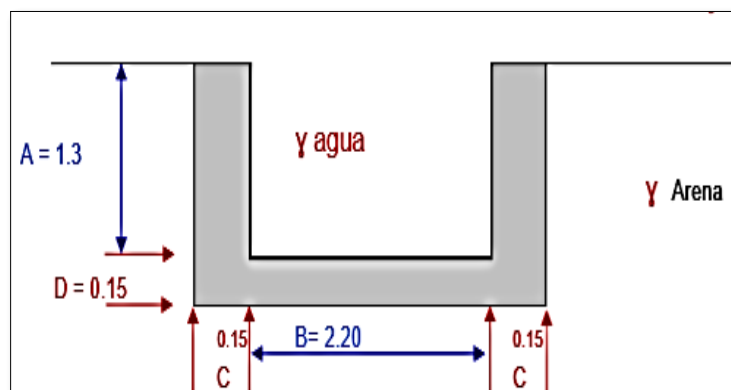


Figura 13: Dimensiones del desarenado de la captación N° 2

Cáculo de momentos actuantes.

Se procedió analizar la situación más desfavorable; por ser en $\gamma_s > \gamma_{\text{agua}}$

$$Ma = \frac{Pe * h^3 * L}{6}$$

Momento actuante en el muro

Remplazando datos.

$$Ma = \frac{1800 * (1.30 + \frac{0.15}{2})^{3x1}}{6} = 779.9\text{kg/m}$$

Momento actuante la losa de fondo (cuando el relleno está al límite).

$$M_c = \frac{W * L^2}{8}$$

Remplazando datos.

$$W = 1.30 * 1800 * 2.20 * 0.75 * 2400 = 6300 \text{ kg/m}$$

$$M_c = \frac{6300 * (2.20 + 0.15)^2}{8} = 4349.0 \text{ kg/m}$$

Calculo del área del acero.

Refuerzo vertical del muro

Diámetro de acero de 3/8"m, teniendo como recubrimiento = 6.86 cm, d = 7.5 cm y a = 0.6 cm.

$$M_u = M_a * 100 = 621.8 * 100$$

$$M_u = 62180 \text{ kg} - \text{cm/m}$$

Para poder obtener el AS* es necesario tener en cuenta el "a", por lo cual se asume un "a" de 0.60

$$AS = \frac{M_u}{0.9 * f_y * (d - \frac{a}{2})} = 2.28$$

Ahora recalculamos el "a"

$$a = \frac{AS * f_y}{0.85 * f_c * A * 100} = 0.26$$

Verificamos con el acero mínimo

$$As_{\text{minimo}} = 0.005 * d * 100 = 3.75 \text{ cm}^2$$

Como se puede observar que $As_{\text{mínimo}} > As_{\text{actuante}}$, entonces se consideró que se usara 3.75 cm², para posteriormente considerar un fierro de 3/8" @ 20 cm

Refuerzo Horizontal del muro

$$AS = 0.0015 * A * C * 100 * 100$$

$$AS = 0.0015 * 1.26 * 0.15 * 100 * 100 = 2.84 \text{ cm}^2$$

Teniendo un área de acero de 2.84 cm², se consideró un fierro de 3/8" @ 20 cm

Refuerzo Horizontal de loza.

En el refuerzo horizontal de loza se aplicó las mismas fórmulas que en el refuerzo vertical del muro, teniendo como resultado 9.37 cm², lo cual se consideró un fierro de 3/8 @ 20 cm.

3.5.2.2.5. Cálculo estructural de desarenador N°3 y N°4

En el presente cálculo son de dos desarenadores que tienen la misma dimensión de canal de entrada y salida (0.50*0.55). así mismo cabe resaltar que estos desarenadores pertenecen a las dos captaciones secundarias que ayudan alimentar al canal principal, por lo cual se tienen los siguientes datos: B= 1.25 m – ancho de desarenador; L1 y L2 =1.69 m - Longitud de zona de transición; Hp = 0.30m- altura hasta cota de canal de salida.; L= 4.50 m - longitud de zona de decantación; H1=0.90 m – profundidad en zona de decantación.

Después de haber obtenido los datos del cálculo hidráulico del desarenador N°3 y N°4, se procedió hacer un cuadro de resumen donde se muestra todos los cálculos necesarios de los desarenadores y la respectiva distribución de acero, teniendo en cuenta los momentos generados por la estructura. Así mismo es importante que se usó una carga viva de 1.7 y una carga muerta de 1.4.

CUADRO 74: Cálculo de momentos de diseño.

TIPO	Dimensión			Espesor		Peralte	Empuje de pared vertical	Momento de pared vertical	Verificación del peralte por		Losa	
	Luz de calculo			calculado	Asumido				d = e - 0.03	Ea=Fc*0.3375*h*(h + h1)	Mu=Fc*0.1125*h²*(3*h1+h)	Momento
	H O B											
												dm=(2442.00*Mu/b)½
Unidad	m	cm	m	m	cm	cm	ton	ton-m	cm	cm	Ton	Ton-m
MURO	0.9	90	0.9	0.05	15	11	0.46	0.14	1.68	0.71		
LOSA	1.25	140	1.4	0.06	15	12				2.14	1.4	0.2

En el presente cuadro se puede observar el cálculo de momentos en las paredes verticales y en la losa de fondo del desarenador, teniendo como resultado de 0.2 Ton-m

Después de haber obtenido los momentos actuantes se procedió a calcular el acero de refuerzo en el muro y en losa de fondo del desarenador.

Área de acero de refuerzo (AS por momento actuante), CM2.

$$AS = 0.85 * \frac{f'c}{fy * b * d * \left(1 - \left(1 - \left(4 * \frac{Mu}{(1.53 * f'cd^2)^{0.5}}\right)\right)\right)}$$

Datos

Fy= 4200kg/cm2

F'c=210 kg/cm2

b=100 cm, d= 11 cm en muro y 12 cm en losa = Mu= 0.14 tn-m

Después de haber hecho el cálculo respectivo se tiene el área de acero para el muro de 0.34 cm2 y el área de acero para la losa de 0.45 cm2.

Área de acero para el muro b=100cm

Acero vertical

$$0.0012 * b * d = 1.32 \text{ cm}^2$$

Acero horizontal

$$0.0020 * b * d = 2.20 \text{ cm}^2$$

Área de acero para la losa b= 100 cm

$$0.0018 * b * d = 2.16 \text{ cm}^2$$

Separación de acero mínimo para muro y losa

Acero vertical – muro

$$\frac{As *}{fb} = 0.54 \text{ cm}$$

Acero Horizontal – muro

$$\frac{As *}{fb} = 0.32 \text{ cm}$$

Acero Horizontal – muro

$$\frac{As *}{fb} = 0.33 \text{ cm}$$

Después de haber calculado la separación de acero, se tomó en cuenta un fierro 3/8" con un espaciamiento de @0.25m en el muro y en la losa de fondo, tanto vertical como horizontal. Así mismo cabe resaltar que los resultados son tan parecidos al primer desarenador ya que se puede apreciar que las dimensiones son totalmente casi iguales, teniendo una diferencia en la longitud de transición.

3.5.3. Diseño del canal revestido

En el presente proyecto de diseño para el mejoramiento y ampliación del canal de irrigación entre los caseríos de orocullay y sector alto de la yeguada, distrito de mollepata, provincia de Santiago de chuco – La Libertad”. Se plantío captar el agua de las cuatro captaciones con sus respectivos desarenadores para posteriormente ser conducida a un canal principal, lo que permitirá la conducción de 450 litros por segundo al sitio de consumo (hectáreas a ser irrigadas).

El diseño hidráulico de canales consiste en realizar el dimensionamiento y la forma geométrica del canal en función al caudal que transporta de acuerdo a la demanda requerida por el sistema de riego. Por otro lado, cabe señalar que con el nuevo dimensionamiento del canal principal permitirá irrigar 230.79 hectáreas.

Para un respectivo diseño de una sección de canal es necesario tener en cuenta la ecuación de manning.

$$Q = \frac{A \times R^{2/3} \times S^{1/2}}{n}$$

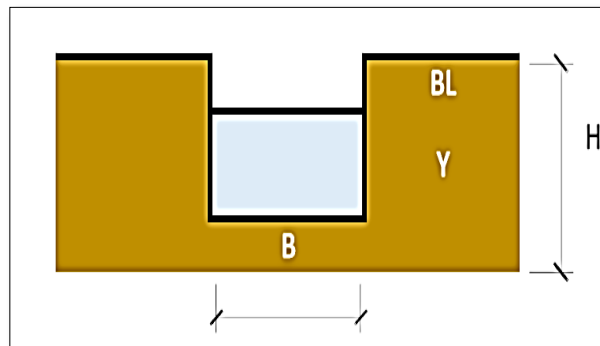


Figura 14: Sección de un canal rectangular

Donde:

Q = Caudal de diseño (m³/seg).

A= Área mojada (m²).

R= Radia hidráulico (R=A/P).

P= Perímetro de sección mojado (m).

S= Pendiente (m/m).

n= Coeficiente de rugosidad de la superficie del canal

Para el diseño del canal principal se tomó en cuenta el criterio de diseñar una sección de máxima eficiencia hidráulica, teniendo como objetivo tener un área mojada mínima, lo que significa que debe transportar un determinado caudal teniendo en cuenta la rugosidad, pendiente, y una forma geométrica especificada. Por otro lado, al tener un diseño por máxima eficiencia hidráulica permite minimizar las áreas y volúmenes de excavación.

La ecuación que determina la sección de máxima eficiencia hidráulica es:

$$\frac{b}{y} = 2 * \operatorname{tg}\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

Datos

Θ = el Angulo que forma el talud con la horizontal, en el presente proyecto se utilizó una sección rectangular, es decir $\Theta = 0$ por lo tanto tenemos la siguiente ecuación. $b = 2y$

Velocidades

Las velocidades mínimas que no producen sedimentación es de: 0.30m/seg
Velocidades máximas que no produzcan erosión en las paredes y fondo del canal; para canal de concreto se recomienda: 0.6 - 2.50 m/seg. (U.S. BUREAU OF RECLAMATION)

Borde libre

Es el espacio entre la cota de la corona y la superficie del agua, no existe ninguna regla fija que se pueda aceptar universalmente para el cálculo del borde libre, debido a que las fluctuaciones de la superficie del agua en un canal, se puede originar por causas incontrolables.

Según la secretaria de recursos hidráulicos de México, recomienda los siguientes valores en función al caudal.

CUADRO 75: valores de borde según el caudal.

Caudal m3/seg	Revestido (cm)	Sin revestir (cm)
£ 0.05	7.5	10
0.05 – 0.25	10	20

0.25 – 0.50	20	40
0.50 – 1.00	25	50
> 1.00	30	60

Fuente: secretaria de recursos hidráulicos de México.

Coefficiente de rugosidad

El coeficiente de rugosidad “n”, es un parámetro lo cual permite determinar el grado de resistencia en las paredes y fondo de un canal. Así mismo cabe señalar que mientras más áspera sean las paredes o el fondo del canal existirá una dificultad para que el agua se desplace.

Para nuestro proyecto tomamos en cuenta los siguientes valores.; $n=0.014$ canal rectangular.

$n=0.011$ canal con tubería.

Radio de curvatura mínimo.

En los criterios de diseño es necesario tener en cuenta los radios mínimos que se deben usar en el trazo de un canal, lo cual significa que no debe existir un cambio brusco de dirección y a la misma vez los radios no deben ser muy grandes porque no existirá ningún ahorro de energía, es decir la curva no será hidráulicamente más eficiente, en cambio sí será más costoso por tener una mayor longitud de desarrollo.

CUADRO 76: Radios mínimos en función al Caudal de agua del canal.

Capacidad total del canal	Radios mínimos
0 a 10m ³ /s	3x(ancho de base)
10 a 14m ³ /s	4x(ancho de base)
14 a 17m ³ /s	5x(ancho de base)
17 a 20m ³ /s	6x(ancho de base)
De 20m ³ /s o mayores	7x(ancho de base)
El radio mínimo calculado se debe redondear hasta el metro superior	

Fuente: Manual de diseño de canales – Autoridad Nacional del Agua.

Espesor de revestimiento

No existe ninguna regla general que pueda determinar el espesor de revestimiento de concreto, sin embargo según la experiencia de profesionales relacionados con las estructuras hidráulicas, recomiendan que para canales principales varían entre 10 a 20 centímetros según la importancia del canal y para tercera clase entre 5 y 10 centímetros.

Por otro lado, para nuestro proyecto el canal principal tiene un espesor de 0.15 m y para canales de abastecimiento igualmente de 0.15m, garantizando una mayor durabilidad en el tiempo.

3.5.3.1. Criterios de diseño hidráulico.

3.5.3.1.1. calculo hidráulico de canal principal.

Para poder calcular la sección definitiva del canal principal con una longitud de 3846 metros lineales, se tuvo que tener en cuenta un trazo definitivo del canal, para posteriormente tener un perfil longitudinal donde se pueda observar el terreno natural y la rasante con sus respectivas pendientes. Por otro lado, la pendiente que se tuvo en cuenta será por tramos, lo que significa que este dato será llevado al programa “Hcanales” conjuntamente con el caudal de diseño, rugosidad y talud; para finalmente tener la sección definitiva del canal principal.

CUADRO 77: Calculo de elementos de la sección rectangular en diferentes tramos.

PROGRESIVA		TRAMO	Q m3/s	n	s m/m	Y m	P m	R m	V m/s	E m-kg/kg	b m	A m2	T m	F froude	Tipo de Flujo
DE	A														
00+000	00+120	1	0.45	0.014	0.0143	0.3041	1.2163	0.152	2.4332	0.6059	0.6082	0.1842	0.6082	1.4	Supercritico
00+120	00+340	2	0.45	0.014	0.003	0.6276	2.5103	0.3138	0.5713	0.6442	1.251	0.7877	1.255	0.2302	subcritico
00+340	00+500	3	0.45	0.014	0.024	0.276	1.1038	0.138	2.9547	0.7209	0.5519	0.1523	0.5519	1.798	Supercritico
00+500	00+740	4	0.45	0.014	0.0234	0.2773	1.1091	0.1386	2.9286	0.7139	0.5545	0.1538	0.5545	1.7746	Supercritico
00+740	00+820	5	0.45	0.014	0.03	0.212	0.8447	0.1056	5.0459	1.5089	0.4223	0.0892	0.4223	3.5058	Supercritico
00+820	01+040	6	0.45	0.014	0.0084	0.336	1.3439	0.168	1.9931	0.5385	0.672	0.258	0.672	1.0979	Supercritico
01+040	01+160	7	0.45	0.014	0.0324	1.0434	0.1304	3.3067	0.8181	0.5217	0.5217	0.1361	0.5217	2.0671	subcritico
01+160	01+400	8	0.45	0.014	0.0168	0.295	1.1802	0.1475	2.5848	0.6356	0.5901	0.1741	0.5901	1.5193	Supercritico
01+400	01+520	9	0.45	0.014	0.03	0.2646	1.0586	0.1323	3.2126	0.7907	0.5293	0.1401	0.5293	1.9938	subcritico
01+520	01+760	10	0.45	0.014	0.0264	0.2711	1.0843	0.1355	3.0622	0.749	0.5421	0.147	0.5421	1.8779	Supercritico
01+760	01+960	11	0.45	0.014	0.088	0.2159	0.8637	0.108	4.826	1.403	0.4318	0.0932	0.4318	3.3159	Supercritico
01+960	02+160	12	0.45	0.014	0.021	0.2829	1.1318	0.1415	2.8104	0.6855	0.5659	0.1601	0.5659	1.6869	Supercritico
02+160	02+540	13	0.45	0.014	0.0101	0.3246	1.2983	0.1623	2.1358	0.5571	0.6491	0.2107	0.6491	1.1969	subcritico
02+540	02+700	14	0.45	0.014	0.0364	0.2552	1.0209	0.1276	3.4542	0.8634	0.5104	0.1303	0.5104	2.183	Supercritico
02+700	02+940	15	0.45	0.014	0.0188	0.2889	1.1555	0.1444	2.6961	0.6594	0.5778	0.1669	0.5778	1.6016	Supercritico
02+940	03+280	16	0.45	0.014	0.0055	0.3638	1.455	0.1819	1.7005	0.5111	0.7275	0.2646	0.7275	0.9002	subcritico
03+280	03+440	17	0.45	0.014	0.0131	0.3091	1.2365	0.1546	2.3546	0.5917	0.6183	0.1911	0.6183	1.3521	subcritico
03+440	03+720	18	0.45	0.014	0.034	0.3981	1.5923	0.199	1.4198	0.5008	0.7962	0.3169	0.7962	0.7185	subcritico
03+720	03+846	19	0.45	0.014	0.021	0.4357	1.7429	0.2179	1.1851	0.5073	0.8714	0.3797	0.8714	0.5732	subcritico

Como se pudo observar en el cuadro 76 se calculó todos los elementos del canal rectangular, teniendo como resultado diferentes tipos de flujo y secciones. Así mismo cabe señalar que en el siguiente cuadro se presenta el resumen de todas las secciones en los diferentes tramos, para finalmente tener una sección general.

CUADRO 78: Resumen de secciones del canal rectangular en diferentes tramos.

TRAMO	TIPO	yi	bi	Borde Libre	B (definido)	H (definido)
TRAMO 1	CANAL	0.3	0.6	0.3	0.6	0.9
TRAMO 2	CANAL	0.62	1	0.3	1	1.3
TRAMO 3	CANAL	0.276	0.55	0.3	0.55	0.85
TRAMO 4	CANAL	0.55	0.2773	0.3	0.3	0.5773
TRAMO 5	CANAL	0.212	0.42	0.3	0.45	0.72
TRAMO 6	CANAL	0.336	0.672	0.3	0.7	0.972
TRAMO 7	CANAL	0.2609	0.5272	0.3	0.53	0.8272
TRAMO 8	CANAL	0.295	0.59	0.3	0.6	0.89
TRAMO 9	CANAL	0.2646	0.52	0.3	0.55	0.82
TRAMO 10	CANAL	0.27	0.5421	0.3	0.55	0.8421
TRAMO 11	CANAL	0.2159	0.43	0.3	0.4	0.73
TRAMO 12	CANAL	0.2829	0.56	0.3	0.55	0.86
TRAMO 13	CANAL	0.2	0.64	0.3	0.64	0.94
TRAMO 14	CANAL	0.2552	0.5104	0.3	0.55	0.8104
TRAMO 15	CANAL	0.209	0.578	0.3	0.6	0.878
TRAMO 16	CANAL	0.3638	0.7275	0.3	0.75	1.0275
TRAMO 17	CANAL	0.3091	0.6183	0.3	0.65	0.9183
TRAMO 18	CANAL	0.3981	0.7962	0.3	0.8	1.0962
TRAMO 19	CANAL	0.4357	0.8714	0.3	0.9	1.1714

Después de haber observado detalladamente el cuadro N°77, se pudo obtener un promedio de 0.50×0.80 , lo cual haciendo un recalcu lo finalmente se pudo llegar a conclusión que la sección definitiva será de la siguiente manera.

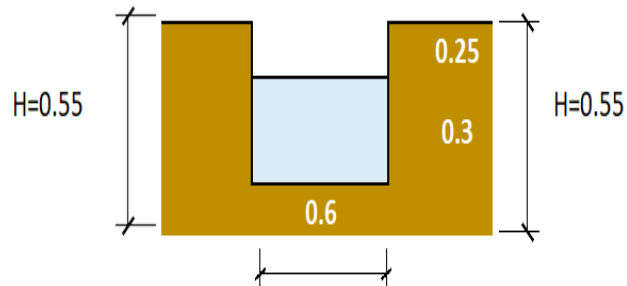


Figura 15: Sección definitiva de canal principal.

Por otro lado, en el cuadro N° 77 también se puede observar que existen puntos donde el tipo de flujo es excesivamente supercrítico y teniendo desniveles entre 2 a 6 metros, por lo que fue necesario hacer un cálculo de caídas verticales que se mostrarán más adelante según el presente proyecto.

3.5.3.1.2. cálculo hidráulico de canales secundarios.

Para el diseño de las secciones de los canales secundarios o de abastecimiento, se tomó en cuenta el ancho de solera del canal derivación que viene desde las captaciones hasta los desarenadores, es por la misma razón que el cálculo de secciones se hará por tirante normal en el programa “Hcanales”.

Canal de abastecimiento de captación N°3 y N° 4

El ancho de solera o fondo de canal (b) = 0.50 m, se definió a través del siguiente cuadro.

CUADRO 79: Ancho de solera en función al Caudal $0.15 \text{ m}^3/\text{seg}$.

Caudal (Q) m ³ /s	Ancho de solera (b) m
Menor de 0.10	0.30
Entre 0.10 – 0.20	0.50
Entre 0.20 – 0.40	0.75
Mayor de 0.40	1.00

Fuente: Villón Béjar, Máximo; “Hidráulica de canales”, Dpto. De Ingeniería Agrícola – Instituto Tecnológico de Costa Rica, Editorial Hozlo, Lima, 1981.

El borde libre (BL) = 0.10m en función al caudal para canal revestido según el siguiente cuadro.

CUADRO 80 : Borde libre en función al caudal 0.15 m³/seg.

Caudal (Q)		Revestido (cm)	Sin revestir (cm)
≤0.05		7.50	10.00
0.05 - 0.25		10.00	20.00
0.25 - 0.50		20.00	40.00
0.50 - 1.00		25.00	50.00
> 1.00		30.00	60.00

Fuente: Villón Béjar, Máximo; “Hidráulica de canales”, Dpto. De Ingeniería Agrícola – Instituto Tecnológico de Costa Rica, Editorial Hozlo, Lima, 1981.

Los siguientes datos que fueron ingresados al “Hcanales” son:

Caudal (Q) = 0.150 m³/s

Ancho de solera (b) = 0.50 m

Borde libre (BL) = 0.10 m}

Rugosidad de Manning = 0.014

Talud (Z) = 0 Se debe contemplar que el tipo de flujo sea permanente y que la velocidad se encuentre entre los parámetros de 0.10 y 1.0 m/s.

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: SANTIAGO DE CHUCO Proyecto: CANAL VICACHAZ AÑILBAMBA
Tramo: 00+000 KM Revestimiento: DE CONCRETO

Datos:

Caudal (Q): 0.15 m³/s
Ancho de solera (b): 0.50 m
Talud (Z): 0
Rugosidad (n): 0.014
Pendiente (S): 0.0010 m/m

Resultados:

Tirante normal (y): 0.4494 m
Área hidráulica (A): 0.2247 m²
Espejo de agua (T): 0.5000 m
Número de Froude (F): 0.3179
Tipo de flujo: Subcrítico

Perímetro (p): 1.3989 m
Radio hidráulico (R): 0.1606 m
Velocidad (v): 0.6675 m/s
Energía específica (E): 0.4722 m-Kg/Kg

Calcular Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Ejecuta las operaciones 20:06 03/07/2018

Figura 16: cálculo de elementos de canales secundarios.

Finalmente se pudo llegar a la conclusión que la dimensión de los canales de abastecimiento es de la siguiente manera:

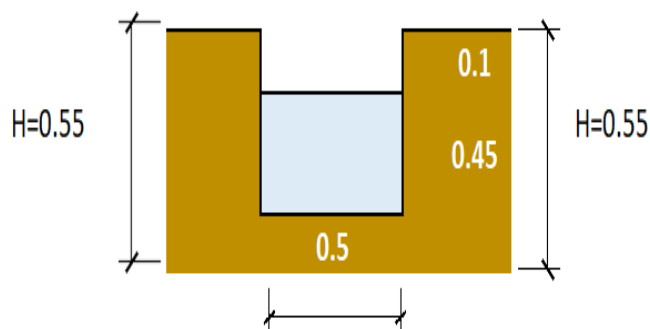


Figura 17: Sección definitiva de canales de abastecimiento.

3.5.3.2. Criterios de diseño Estructural.

3.5.3.2.1. Diseño estructural de canal principal.

Para poder obtener el diseño estructural adecuado para el canal se usó el siguiente cuadro de datos:

CUADRO 81: Datos para el diseño estructural del canal principal.

Textura del suelo	T =	Arcilloso
Peso unitario del agua (Kg/m ³)	da =	1000
Peso Unitario del material seco (Kg/m ³)	ds =	1717
Peso Unitario del material bajo agua (Kg/m ³)		
ds - m * da	dsat =	1117
Altura de muro (m) : E + N	hp =	0.50
Profundidad del nivel freático (m) : hp - ha	hnf =	-0.90
Altura de agua en el suelo (m) : hp - hnf	ha =	1.40
Angulo de fricción Interna (°)	Ø =	30
Capacidad Portante del suelo (seco) : (Kg/cm ²)	Cc =	1.32
Capacidad Portante del suelo (saturado) : (Kg/cm ²)	Csat =	0.50
Peso específico del concreto (Kg/m ³), cem. tipo I	dc =	2400
Resistencia del concreto (Kg/cm ²)	f 'c =	210
Fluencia del Acero (Kg/cm ²)	fy =	4200
Recubrimiento para muros y losa (m)	r =	0.04
Factor de Presión Neutra : Yn = (1 - senoØ)	Yn =	0.50
Altura de agua en la estructura (m)	y =	0.00
Supresión (Kg/m ²) : da * (y + d2)	q =	200
Ancho de cimentación (m) : B1 + 2 * d1	Ac =	1.00
Coeficiente de Permeabilidad (cm/s)	k =	4'*10 - 3

Presión neutra del suelo (kg/m).

$$Ps1 = Y_n * w * h_p = 83 \text{ kg/m}$$

$$Ps2 = (1 / 2) * Y_n * ds * (h_p - h_a)^2 = 348 \text{ kg/m}$$

$$Ps3 = Y_n * ds * (h_p - h_a) * h_a = -1082 \text{ kg/m}$$

$$Ps4 = (1 / 2) * Y_n * ds_{sat} * h_a^2 = 547 \text{ kg/m}$$

Presión del agua (kg/m).

$$Pa = (1/2) * d_a * h_a^2 = 980 \text{ kg/m}$$

Calculo de momentos

$$MA \text{ (Kg-m/m)} = (Pa + Ps4) * (h_a / 3) + Ps1 * (h_p / 2) + Ps2 * [(h_p + 2 * h_a) / 3] + Ps3 * (h_a / 2)$$

$$MA = 359 \text{ kg-m/m}$$

$$MB \text{ (Kg-m/m)} = MA - [(1 / 8) * q * (B1 + 2 * d1)^2]$$

$$MB = 272 \text{ Kg-m/m}$$

Después de haber calculado los momentos actuantes en la estructura, se procedió a calcular el refuerzo de la estructura. Teniendo en cuenta lo siguiente:

$$\text{Esfuerzo del concreto (Kg/m}^2\text{): } 0.4 * f'_c = f'_c = 84 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Esfuerzo del acero (Kg/m}^2\text{): } 0.4 * f_y = F_s = 1680 \text{ kg/m}^2$$

Área de acero por metro de ancho de muro.

La estructura se diseñará por el método de carga de servicio por estar ésta en contacto con el agua, por lo cual el área de acero por metro de ancho de muro para diseño por carga de servicio sería:

$$A_{\text{minimo}} = 0.0015 * b * d_{um} = 2.25 \text{ cm}^2$$

Teniendo en cuenta que el acero mínimo es mayor al diseño requerido entonces se comenzó a diseñar con el acero mínimo. Por otro lado, después de haber calculado se llegó a la conclusión colocar fierro de 3/8" @ 0.20 m

Diseño estructural de canales secundarias

El diseño estructural de los dos canales secundarios se tuvo en cuenta los mismos criterios aplicados en el canal principal, por lo cual canal se usaron los siguientes datos:

CUADRO 82: Datos para el diseño estructural del canal principal.

Textura del suelo	T =	Arcilloso
Peso unitario del agua (Kg/m ³)	da =	1000
Peso Unitario del material seco (Kg/m ³)	ds =	1717
Peso Unitario del material bajo agua (Kg/m ³)		
ds - m * da	dsat =	1117
Altura de muro (m) : E + N	hp =	0.55
Profundidad del nivel freático (m) : hp - ha	hnf =	-0.65
Altura de agua en el suelo (m) : hp - hnf	ha =	1.20
Angulo de fricción Interna (°)	Ø =	30
Capacidad Portante del suelo (seco) : (Kg/cm ²)	Cc =	1.32
Capacidad Portante del suelo (saturado) : (Kg/cm ²)	Csat =	0.50
Peso específico del concreto (Kg/m ³), cem. tipo I	dc =	2400
Resistencia del concreto (Kg/cm ²)	f 'c =	210
Fluencia del Acero (Kg/cm ²)	fy =	4200
Recubrimiento para muros y losa (m)	r =	0.04
Factor de Presión Neutra : Yn = (1 - senoØ)	Yn =	0.50
Altura de agua en la estructura (m)	y =	0.00
Supresión (Kg/m ²) : da * (y + d2)	q =	200
Ancho de cimentación (m) : B1 + 2 * d1	Ac =	1.00
Coeficiente de Permeabilidad (cm/s)	k =	4*10 - 3

Presión neutra del suelo (kg/m).

$$Ps1 = Yn * w * hp = 91 \text{ kg/m}$$

$$Ps2 = (1 / 2) * Yn * ds * (hp - ha)^2 = 181 \text{ kg/m}$$

$$Ps3 = Yn * ds * (hp - ha) * ha = -270 \text{ kg/m}$$

$$Ps4 = (1 / 2) * Yn * dsat * ha^2 = 402 \text{ kg/m}$$

Presión del agua (kg/m).

$$Pa = (1/2) * da * ha^2 = 720 \text{ kg/m}$$

Calculo de momentos

$$MA \text{ (Kg-m/m)} = (Pa + Ps4) * (ha / 3) + Ps1 * (hp / 2) + Ps2 * [(hp + 2 * ha) / 3] + Ps3 * (ha / 2)$$

$$MA = 250 \text{ kg-m/m}$$

$$MB \text{ (Kg-m/m)} = MA - [(1 / 8) * q * (B1 + 2 * d1)^2]$$

$$MB = 156 \text{ Kg-m/m}$$

Después de haber calculado los momentos actuantes en la estructura, se procedió a calcular el refuerzo de la estructura. Teniendo en cuenta lo siguiente:

Esfuerzo del concreto (Kg/m²): $0.4 * f'c = f'c = 84 \text{ kg/m}^2$

Esfuerzo del acero (Kg/m²): $0.4 * f_y = F_s = 1680 \text{ kg/m}^2$

Área de acero por metro de ancho de muro.

La estructura se diseñará por el método de carga de servicio por estar ésta en contacto con el agua, por lo cual el área de acero por metro de ancho de muro para diseño por carga de servicio sería:

$$A_{\text{minimo}} = 0.0015 * b * d_{\text{um}} = 2.19 \text{ cm}^2$$

Teniendo en cuenta que el acero mínimo es mayor al diseño requerido entonces se comenzó a diseñar con el acero mínimo. Por otro lado, después de haber calculado se llegó a la conclusión colocar fierro de 3/8" @ 0.20 m

3.5.4. Diseño de caídas verticales

El diseño de caídas es usado en aquellos puntos donde es necesario salvar aquellos desniveles bruscos en la rasante del canal; lo cual permite unir dos tramos (uno en la cota superior y otro en la cota inferior) de un mismo canal, teniendo en cuenta que este diseño permite que el agua salte libremente y caiga en el tramo inferior, donde este punto permitirá disminuir la velocidad del flujo y salir con una nueva velocidad.

En el presente proyecto se tuvo una observación cuando se diseñaba la sección del canal principal por tramos, lo que se pudo observar en el perfil longitudinal que existía desniveles bruscos por lo cual fue necesario diseñar caídas verticales en los siguientes puntos.

CUADRO 83: ubicación de caídas verticales

COLOCACIÓN DE CAIDAS VERTICALES		
TRAMO	KM	TIPO
TRAMO 3	510	Caída vertical
TRAMO 4	820	Caída vertical
TRAMO 9	01+770	Caída vertical

La finalidad de colocar caídas verticales en los diferentes tramos del canal principal es para conducir el agua desde una elevación alta hasta una elevación

baja y disipar la energía generada por la diferencia de cotas o niveles. Así mismo cabe señalar que los elementos de una caída vertical son los siguientes.

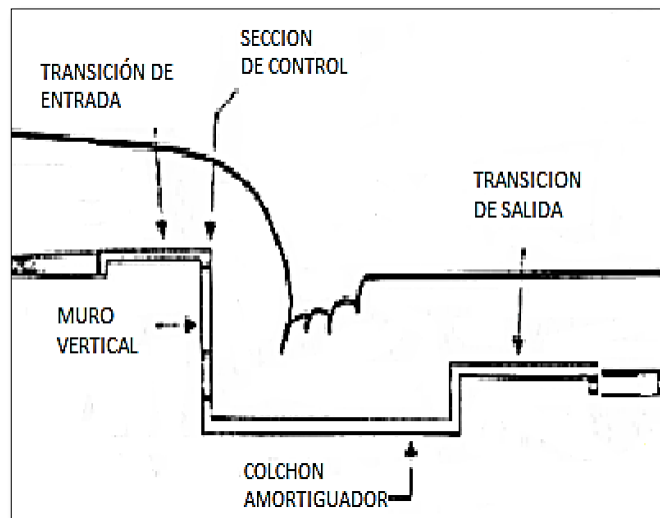


Figura 18: Elementos de una caída.

Elementos de una caída vertical

Transición de entrada: une por medio de un estrechamiento progresivo la sección de canal superior con la sección de control.

Sección de control: Punto donde inicia la caída, en este punto se presentan las condiciones críticas.

Caída en sí: Es la sección rectangular y lo cual puede ser vertical o inclinada.

Colchón amortiguador: en este elemento es de sección rectangular, teniendo como función absorber la energía cinética del agua al pie de caída.

Transición de salida: es la unión de la poza de disipación con el canal de aguas abajo.

3.5.4.1. Criterio de diseño hidráulico.

Para poder diseñar la caída vertical fue necesario tener en cuenta datos de aguas arriba y aguas abajo de la caída.

CUADRO 84: Datos de agua arriba y agua debajo de canal.

DATOS DEL CANAL AGUAS ARRIBA			DATOS DEL CANAL AGUAS ABAJO		
Q =	0.45	m ³ /seg	Q =	0.45	m ³ /seg
b =	0.6	m	b =	0.6	m
S =	0.0234		S =	0.002	

n =	0.014		n =	0.014	
Z =	1		Z =	1	
h = Δz =	0.55	m	h = Δz =	0.55	m

CUADRO 85: Parámetros hidráulicos de aguas arriba y abajo

PARAMETROS HIDRAULICOS AGUAS ARRIBA			PARAMETROS HIDRAULICOS AGUAS ABAJO		
Y _{no} =	0.839	0.83889922	Y _{n3} =	0.630	0.62957396
b _o =	0.600	m	b ₃ =	0.600	m
A _o =	1.459	m ²	A ₃ =	0.932	m ²
P _o =	3.273	m	P ₃ =	2.631	m
T _o =	2.578	m	T ₃ =	2.109	m
V _o =	0.953	m/s	V ₃ =	1.492	m/s
F _o =	0.404	sub critico	F ₃ =	0.717	sub critico

En el presente cuadro se puede observar los parámetros de aguas arriba y agua abajo lo que posteriormente permitió obtener los elementos de la caída vertical que son los siguientes.

Calculo del ancho de la caída y el tirante de la sección de control

Primero calcularemos la energía aguas arriba y aguas abajo con las siguientes formulas.

$$H = Y + \frac{V^2}{2g} = 0.8852 \text{ m}$$

$$q = 1.48H^{\frac{3}{2}} = 1.2326 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}/\text{m}$$

Después de haber calculado la energía, se procedió a calcular el ancho de la caída con la siguiente formula.

$$B = \frac{Q}{q} = 1.15 \text{ usaremos } 1.20 \text{ para el proyecto}$$

Calculo de las transiciones.

Para una transición recta la ecuación usada fue:

$$LTe = \frac{T1 - B}{2Tg\left(\frac{\alpha}{2}\right)}$$

Donde

T1= espejo de agua en el canal.

T2= b= ancho de solera en la caída.

Transición de entrada:

$$LTe = \frac{T1 - B}{2Tg\left(\frac{\alpha}{2}\right)}$$

= 3.22m, por proceso constructivo se tomo 1.50 m

Transición de entrada:

$$LTe = \frac{T1 - B}{2Tg\left(\frac{\alpha}{2}\right)}$$

= 2.16m, por proceso constructivo se tomo 2.00 m

Dimensionamiento de la caída.

$$Yc = \sqrt[3]{\frac{q^2}{a}} = 0.537m \approx \text{Asumir proceso constructivo} = 0.$$

$$D = \frac{q^2}{gh^3} = 0.212$$

Longitud del pie de la caída al inicio del salto.

$$\frac{LD}{\Delta Z} = 4.30D^{0.27} = 2.55 m$$

Longitud rectangular arriba de la caída.

$$Lrect. = 3.5 Yc = 1.89 \approx \text{asumir } 1.90 m$$

Profundidad secante menor

$$\frac{Y1}{\Delta Z} = 0.54D^{0.425} = Y1 = 0.252m$$

≈ Asumir proceso constructivo 0.65m

Profundidad secante mayor (tirante conjugada)

$$\frac{Y2}{\Delta Z} = 1.66D^{0.27} \approx$$

$$Y_2 = \text{Asumir proceso constructivo } 0.99 \text{ m}$$

Longitud de salto hidráulico

$$L_s = 6.9 (Y_2 - Y_1) = 5.037$$

$$\approx \text{Asumir proceso constructivo } 5.05 \text{ m}$$

Longitud de la poza de disipación

$$LT = L_s + LD = 7.59$$

$$\approx \text{Asumir proceso constructivo } 7.6 \text{ m}$$

Dado amortiguación

$$Y_2/6 = 0.165 \text{ m} \approx \text{Asumir proceso constructivo } 0.20 \text{ m}$$

$$\text{Ancho } (0.5Y_c) = 0.27 \approx \text{Asumir proceso constructivo } 0.30 \text{ m}$$

$$0.5Y_2 = 0.49 \approx \text{Asumir proceso constructivo } 0.50 \text{ m}$$

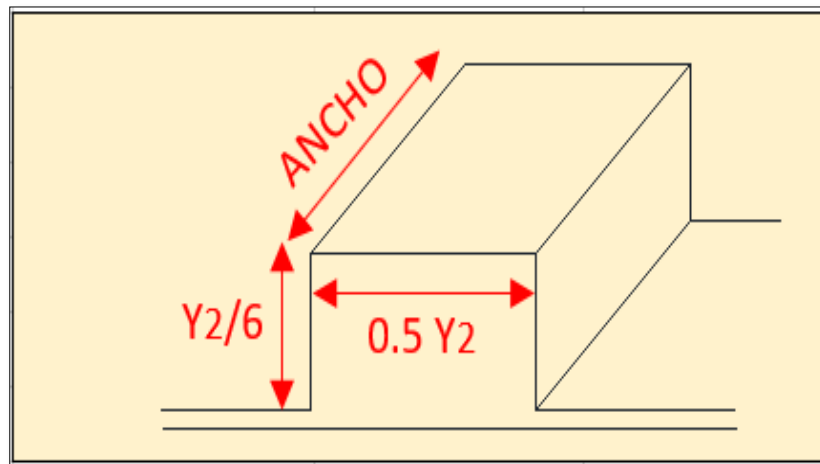


Figura 19: Elementos de dado de amortiguación.

Profundidad de pozo

$$C = \frac{Y_2}{6} = 0.165 \text{ m}$$

$$\approx \text{Asumir proceso constructivo } 0.20 \text{ m}$$

Borde libre

$$B.L = 0.85Y_c = 0.459 \text{ m}$$

$$\approx \text{Asumir proceso constructivo } 0.50 \text{ m}$$

Eliminación bajo la vertiente

$$q_a = 0.1 \frac{q_w}{\left(\frac{Y_p}{Y_n}\right)^{1.5}} = 0.1807 \text{ m}^3/\text{seg} \times \text{m}$$

$$Q_a = q_a B = 0.2078 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Después de haber obtenido las variables q_a y Q_a , se procedió a remplazar en la formula general que ayudo a permitir posteriormente el diámetro del agujero de ventilación.

$$\frac{P}{\delta} = \frac{\rho_a}{\rho_w} \left(K_e + f \frac{L}{D} + K_b + K_{ex} \right) \frac{V_a^2}{2g}$$

Para el cálculo del diámetro se consideró los siguientes datos. $L=1\text{ m}$, $F=$ tubería de acero, $P/\delta=0.04\text{ m}$, para Finalmente encontrar el diámetro del agujero que fue de $D=0.12\text{ m}$ y por último se determinó el área en función al diámetro

$$A = \frac{1}{4} \pi D^2 = 0.013\text{ m}^2$$

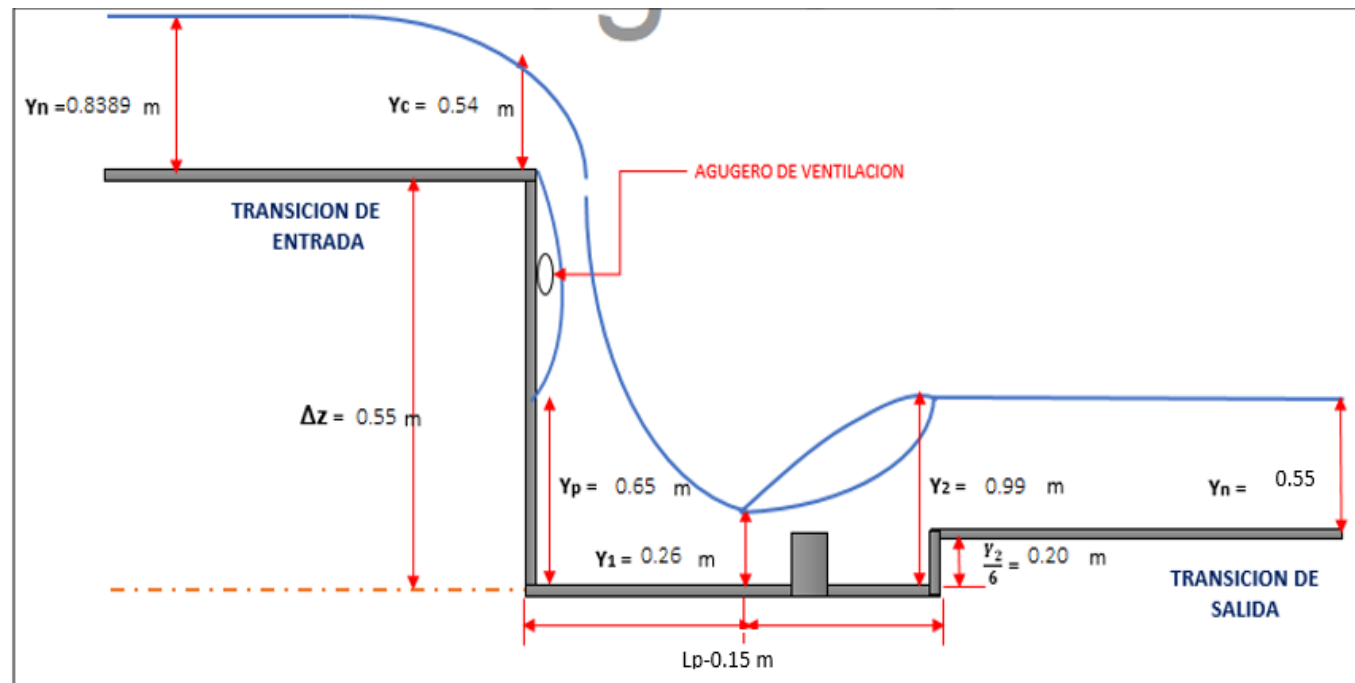


Figura 20: características de la caída vertical.

3.5.4.2. Criterios de diseño estructural

El diseño estructural de las caídas verticales es muy importante ya que en el cálculo se tiene en cuenta la presión neutra del suelo, presión del agua, momentos y seguridad contra la supresión. A continuación, se presenta los siguientes datos:

Textura del suelo = suelo arenoso según el estudio de suelos (T).

Peso unitario del agua = 1000 kg/m³ (da)

Peso unitario del material seco = 1717 kg/m³ (ds)

Peso unitario del material bajo agua ds-m*da = 1117 kg/m³ (dsat).

Profundidad de poza disipadora = 1.90 m (hp).

Profundidad del nivel freático hp-ha = 0.90 m (hnf).

Altura de agua en el suelo hp-hnf = 1m (ha).

Angulo de fricción interna = 30°

Capacidad portante del suelo seco = 1.32 kg/cm² (Cc) según el estudio de suelos,

Capacidad portante del suelo saturado = 0.50 kg/cm² (Csat).

Peso específico del concreto portland tipo I = 2400 kg/m³ (dc).

Resistencia de concreto = 210 kg/cm² (f'c).

Fluencia del acero = 4200 kg/cm² (fy).

Recubrimiento para muros y losa = 0.04 (r).

Factor de presión neutra (1-sen Ø) = 0.50 (Yn).

Después de haber tenido en cuenta todos los datos necesarios se procedió a calcular la presión neutra, presión del agua y momentos.

CASO I

Presión neutra.

$$Ps1 = Yn * w * hp = 248 \text{ kg/m.}$$

$$Ps2 = (1 / 2) * Yn * ds * (hp - ha)^2 = 107 \text{ kg/m.}$$

$$Ps3 = Yn * ds * (hp - ha) * ha = 429 \text{ kg/m.}$$

$$Ps4 = (1 / 2) * Yn * dsat * ha^2 = 279 \text{ kg/m.}$$

Presión del agua.

$$Pa = (1/2) * da * ha^2 = 500 \text{ kg/m}$$

Momentos

$$MA \text{ (Kg-m/m)} = (Pa + Ps4) * (ha / 3) + Ps1 * (hp / 2) + Ps2 * [(hp + 2 * ha) / 3] + Ps3 * (ha / 2) = 785 \text{ kg/m}$$

$$MB \text{ (Kg-m/m)} = MA - [(1 / 8) * q * (B1 + 2 * d1 + 2 * x)^2] = -3909 \text{ kg/m}$$

Seguridad contra la sub – presión-

$$P1 \text{ (Kg/m)} = (B1 / 2 + d1 + x) * d2 * dc = 1128 \text{ kg/m}$$

$$P2 \text{ (Kg/m)} = hp * d1 * dc = 720 \text{ kg/m}$$

$$P3 \text{ (Kg/m)} = (x * ha) * dsat + [x * (hp - ha)] * ds + x * w = 1037 \text{ kg/m}$$

Supresión

$$Q \text{ (Kg/m)} = q * (B1 + 2 * d1 + 2 * x) = 7990 \text{ kg/m}$$

Factor de Seguridad: $(F \geq 1.1)$

$$F = 2 * (P1 + P2 + P3) / Q = F = 0.72 \geq 1.1$$

En este caso se prueba aumentando el ancho de la "oreja" y/o el espesor de la losa ó muros

CASO II

En este caso se consideró que la poza de disipación está con agua hasta la cota superior del muro lateral, con relleno a ambos lados de los muros, pero con el nivel freático por debajo de la cimentación de la estructura.

Supresión (Kg/m2): $da * hp$

$$Ps1 = Yn * w * hp = 314 \text{ kg/m}^2$$

$$Ps2 = (1/2) * Yn * ds * (hp)^2 = 1550 \text{ kg/m}^2$$

Presión del agua (Kg/m)

$$Pa = (1/2) * da * hp^2 = 1805 \text{ kg/m}$$

Momentos

$$MA \text{ (Kg-m/m)} = (1/3) * hp * Pa = MA = -137 \text{ kg-m/m}$$

$$MB \text{ (Kg-m/m)} = MA + (1 / 8) * q * B12 = 2609 \text{ kg-m/m}$$

Peso de la Estructura (Kg/m)

$$P1 = (B1 / 2 + d1 + x) * d2 * dc = 1128 \text{ kg/m}$$

$$P2 = hp * d1 * dc = 912 \text{ kg/m}$$

$$P3 = x * hp * ds + x * w = 1617 \text{ kg/m}$$

Después de haber calculado en el caso II, la supresión, presión del agua, momentos y peso de la estructura. En el caso III se procede a calcular de la misma forma teniendo una variabilidad en la poza de disipación, lo cual el agua se encuentra hasta la cota superior del muro lateral, sin relleno lateral; con el nivel freático por debajo de la cimentación de la estructura.

Momentos

$$MA \text{ (Kg-m/m)} = (1/3) * hp * Pa = 1143 \text{ Kg-m/m}$$

$$MB \text{ (Kg-m/m)} = MA + (1/8) * q * B12 = 1603 \text{ Kg-m/m}$$

Por otro lado, cabe señalar que después de haber calculo el caso I y II, se procede a mostrar un resumen de manera general el caso I, II y III de los momentos.

CUADRO 86: Momentos actuantes

Caso I	{	MA =	1397
		MB =	-4402
Caso II	{	MA =	-137
		MB =	2609
Caso III	{	MA =	1143
		MB =	1603

Calculo de refuerzo

En el presente diseño de refuerzo, se tuvo en cuenta el diseño por carga de servicio teniendo como resumen lo siguiente.

Área de acero por metro de ancho de muro

As_{minimo} = 0.0015 * b * dum = 3cm² ≈ usaremos 'Ø 1/2" @ 0.25 m, para acero vertical y horizontal.

Área de acero por metro de ancho de losa.

Asi mínimo (cm²) = 0.0017 * b * dul = 3.23 ≈ usaremos 'Ø 1/2" @ 0.25 m, para ambas caras.

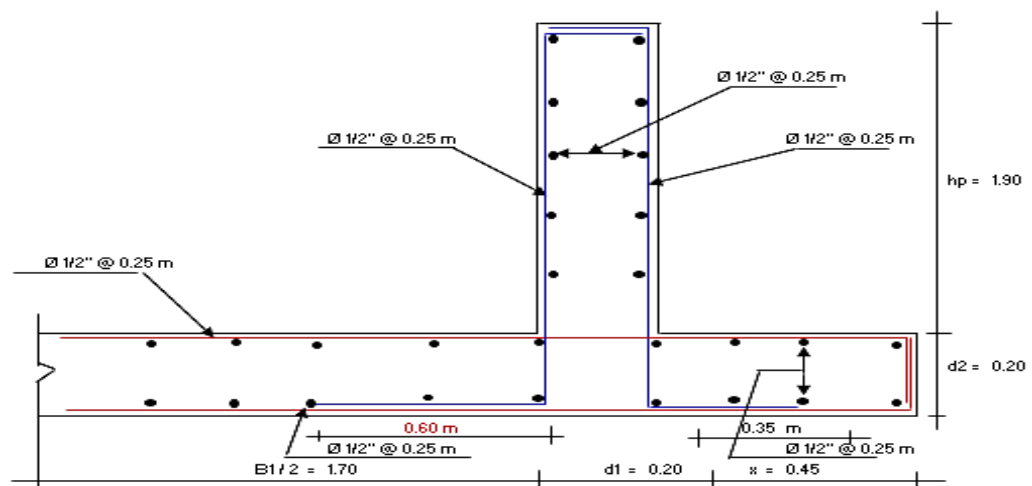


Figura 21: Sección transversal de caída vertical

3.5.5. Canal con tubería.

En el presente proyecto se tuvo en cuenta un canal con tubería de PVC siendo una línea de conducción, lo cual es un sistema de abastecimiento de agua por gravedad, teniendo como elementos cámaras de inspección, cámaras de rompe presión, válvula y diferentes tipos de accesorios. Por otro lado, este sistema permite conducir el flujo desde el punto de captación hasta un reservorio, pero para el presente proyecto este sistema permitirá captar el agua desde el punto de captación hasta el punto donde llega alimentar al canal principal que está en la cota 3631.16 msnm, es aquí en este punto donde inicia el canal principal y es por el cual se usó este sistema de línea de conducción (canal con tubería), para así poder alimentar al canal principal y a la misma vez cumplir con la demanda requerida del sistema de riego.

3.5.5.1. Criterios de diseño.

En el presente proyecto se tomó en cuenta diferentes tipos de criterios de diseño, los cuales permitieron tener un diseño eficiente y a la misma vez una reducción en la pérdida de flujo. Por otro lado, antes de tener una línea de conducción definida fue necesario tener un perfil longitudinal donde se pudo apreciar la carga disponible y así poder observar la diferencia de elevación entre la captación y el punto donde llega el flujo (Canal principal). Así mismo cabe señalar que el gasto de diseño es el gasto máximo diario, en nuestro caso vino hacer 150 l/s o 0.15 m³/s.

Para nuestro proyecto fue necesario diseñar cámaras de inspección y cámaras de rompe presión.

3.5.5.1.1. Diseño de línea de conducción

Para poder diseñar la línea de conducción correctamente basados en los criterios mencionados según el ítem anterior, fue necesario tener en cuenta los siguientes datos:

$$Q = 150 \text{ l/s}$$

$$\text{Cota de captación} = 3843.23 \text{ msnm}$$

$$\text{Cota donde llega el flujo} = 3631.16 \text{ msnm},$$

$$\text{Longitud} = 1753 \text{ m}$$

$$\text{Diferencia de altura entre cota de inicio y cota final} = 212.07 \text{ m}$$

Después de tener en cuenta los datos se procedió a calcular el diámetro

de la tubería, pérdida de carga unitaria, recalcu lo con el nuevo diámetro, presiones y velocidades.

Calculo de diámetro

Formula general de Hazen Williams

$$Q = 0.0004264 \times C \times D^{2.64} \times hf^{0.54}$$

Después despejar y remplazar se tiene lo siguiente:

$$D = \left(\frac{Q \text{ (l/s)}}{0.0004264 \times 150 \times S^{0.54}} \right)^{1/2.64} = 7.09 \text{ pulg.}$$

Para nuestro proyecto usaremos 10 pulgadas por ser más comercial.

Perdida de carga en el tramo hf

Formula: $H_f = L \times h_f$

Donde $h_f = 46.82 \text{ m}$

Utilizando los datos y considerando el Valor de H_f , se calcula la Cota Piezometrica y de la Presión al Final del Tramo.

Presion Final del Tramo = *Cota Piezo reservorio* - cota de reservorio

Presion Final del Tramo = 165.25 m

Verificación de velocidades.

Formula = $Q = V \times A$

Donde

$Q = 0.150 \text{ m}^3/\text{s}$

$D = 10 \text{ pulg.}$

$V = 2.96 \text{ m/s.}$

Esta velocidad de 2.96 m/s está en función al caudal y el diámetro de la tubería de manera general en toda la longitud de la línea de conducción, para poder complementar se hizo un diseño hidráulico del canal con conducción circular (tubería de PVC clase 5), por lo cual fue necesario el programa “Hcanales” para poder

CUADRO 87: DISEÑO HIDRÁULICO Y CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

CANAL CONDUCCION DE SECCION CIRCULAR-SIN PRESION CON TUBERIA PVC C-5																
No	Tramo De	A	Longitud (m)	Q (m ³ /s)	n	s m/m	Dnom (pulg)	Dint (m)	Y (m)	Y/D	A	P	R=A/P	T	F	V (m/s)
1.0000	00+00	00+040	40.0000	0.1500	0.01	0.09	10.0000	0.2556	0.156	0.61	0.0329	0.459	0.0716	0.25	4.01	4.57
2.0000	00+040	00+120	80.0000	0.1500	0.01	0.04	10.0000	0.2556	0.226	0.88	0.0479	0.625	0.0768	0.16	1.85	3.13
3.0000	00+120	00+180	60.0000	0.1500	0.01	0.06	10.0000	0.2556	0.185	0.72	0.0397	0.519	0.0764	0.23	2.90	3.78
4.0000	00+180	00+240	60.0000	0.1500	0.01	0.05	10.0000	0.2556	0.190	0.74	0.0409	0.531	0.0770	0.22	2.74	3.67
5.0000	00+240	00+300	60.0000	0.1500	0.01	0.04	10.0000	0.2556	0.226	0.88	0.0479	0.625	0.0768	0.16	1.85	3.13
6.0000	00+300	00+380	80.0000	0.1500	0.01	0.05	10.0000	0.2556	0.197	0.77	0.0424	0.547	0.0775	0.21	2.54	3.54
7.0000	00+380	00+460	80.0000	0.1500	0.01	0.10	10.0000	0.2556	0.150	0.59	0.0313	0.446	0.0701	0.25	4.34	4.80
8.0000	00+460	00+540	80.0000	0.1500	0.01	0.22	10.0000	0.2556	0.118	0.46	0.0232	0.382	0.0607	0.25	6.83	6.46
9.0000	00+540	00+620	80.0000	0.1500	0.01	0.04	10.0000	0.2556	0.226	0.88	0.0479	0.625	0.0768	0.16	1.85	3.13
10.0000	00+620	00+700	80.0000	0.1500	0.01	0.04	10.0000	0.2556	0.225	0.88	0.0478	0.622	0.0768	0.17	1.86	3.14
11.0000	00+700	00+820	120.0000	0.1500	0.01	0.05	10.0000	0.2556	0.188	0.74	0.0404	0.527	0.0768	0.23	2.80	3.71
12.0000	00+820	00+920	100.0000	0.1500	0.01	0.05	10.0000	0.2556	0.195	0.76	0.0420	0.543	0.0774	0.22	2.59	3.57
13.0000	00+920	01+140	120.0000	0.1500	0.01	0.39	10.0000	0.2556	0.100	0.39	0.0186	0.345	0.0539	0.25	9.42	8.06
14.0000	01+140	01+220	80.0000	0.1500	0.01	0.05	10.0000	0.2556	0.197	0.77	0.0425	0.548	0.0775	0.21	2.53	3.53
15.0000	01+220	01+383	163.0000	0.1500	0.01	0.05	10.0000	0.2556	0.205	0.80	0.0442	0.568	0.0778	0.20	2.33	3.40

3.5.5.1.2. Diseño de estructuras complementarias

Cámaras rompe presión

El diseño de la cámara rompe presión en el presente proyecto, fue necesario porque permitirá disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (Presión atmosférica), esto quiere decir que cuando la presión exceda a lo establecido por los parámetros de diseño, la cámara rompe presión tendrá como función reducir la presión y la velocidad a cero, para posteriormente salir con una nueva velocidad.

La ubicación de la cámara rompe presión tipo 6, se ubica en el progresivo km 01+560, es allí donde se consideró por el exceso de desnivel que existe en ese tramo.

Las dimensiones de la estructura de la cámara rompen presión fueron de la siguiente manera:

Vista en planta y en elevación, se tiene que es de 1.20m de ancho x 1.20 m de largo x 0.80 m de alto, posteriormente se consideró una rejilla de fierro liso de $\frac{1}{2}$ ", solado de espesor de 4", un espesor de muro de 10 cm y finalmente se consideró fierro de $\frac{3}{8}$ " @ 0.20 en los muros y en las losas de la parte inferior y superior de la cámara rompe presión.

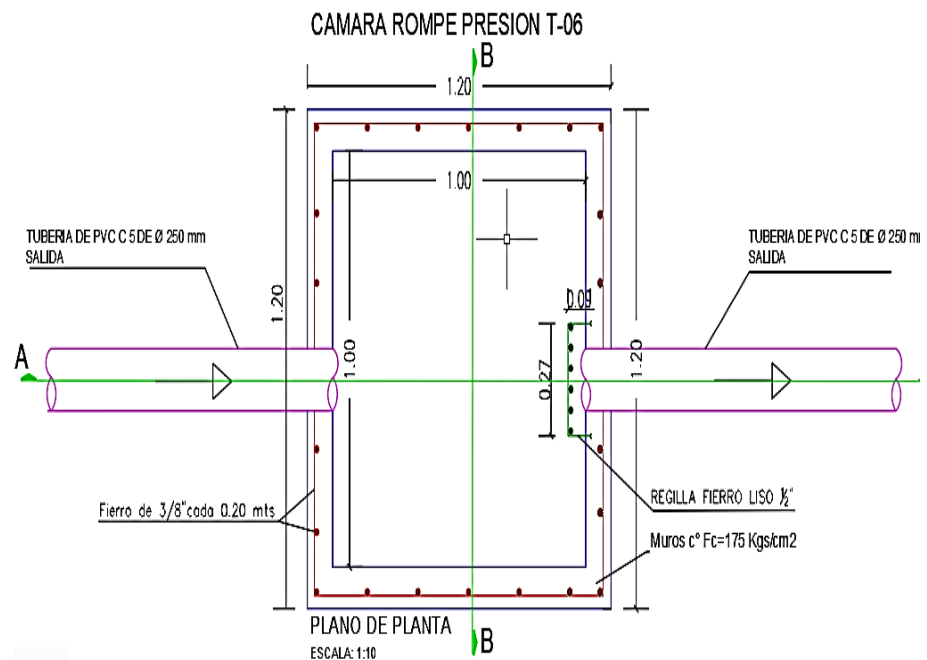


Figura 22: vista en planta de cámara rompe presión tipo 6

Las cámaras de inspección son elementos de concreto armado y que tienen la función de mantenimiento de tuberías, cambios de dirección de tuberías, cambios de pendientes en tuberías, cambios de diámetro en tuberías y por ultimo permite unir tuberías que alcanzan las distancias máximas establecidas por la norma de diseño en saneamiento.

Se consideró de 1.24 m de ancho x 2.24 de largo y 1.44 de alto. También se consideró una tapa metálica de 0.60*0.60m, las dimensiones de muros fueron de 0.12 m de espesor y finalmente se consideró la distribución de acero que fue de 3/8" @ 0.20 m.



3.5.6. Pase aéreo.

En el presente proyecto se consideró un pase aéreo de 10 metro longitud, ubicado en la cota 3631 msnm, siendo este punto donde une a la captación N3, la línea de conducción y el canal existente. También cabe señalar que en el presente proyecto también existen pases aéreos durante el tramo del canal existente y el nuevo, donde se puede observar que estas estructuras están en óptimas condiciones, por lo cual no se hizo ningún mantenimiento o nuevo diseño.

3.5.6.1. cálculo y diseño de pase aéreo

CUADRO 88: Datos generales para el diseño de la pendola y cable principal

Longitud Total del Puente(L)	10.0	m
Longitud de la Flecha(f)	1.0	m
Por Proceso Constructivo Redondear flecha (f)	1.7	m
Long. Min. de la pendola (ΔH)	0.3	m
Espaciamiento entre Péndolas(l)	1.5	m
Diámetro de la Tubería de PVC - U UF (d)	20.0	pulg
Altura Total del Puente (HT)	2.0	m

CUADRO 89: Metrado de cargas

METRADO DE CARGAS TOTALES QUE SOPORTA LA TUBERIA		
Carga Muerta (WD)	100.0	Kg/m
Carga Viva (WL)	50.0	Kg/m
Carga de Viento (WV)	2.0	Kg/m
Carga Ultima de diseño (Wu)	172.0	Kg/m

CUADRO 90: Datos para diseño de abrazaderas

Datos para el Diseño de los pernos por corte	Se utilizará pernos de grado 5 (A-325)		
Esfuerzo unitario permisible en corte.(Fv)	1055.0		Kg/cm2
Datos para el Diseño por aplastamiento de pernos			
Esfuerzo unitario permisible en compresión.(FP)	3375.0		Kg/cm2

Después de haber tenido en cuenta los datos se procedió a calcular las cargas que actúan sobre el pórtico de la estructura. Asi mismo cabe señalar que se tomó en cuenta, cargas estáticas (carga muerta + carga viva) y tambien cargas dinámicas (carga de sismo). Finalmente se pudo obtener un cuadro de resumen de lo dicho anteriormente.

CUADRO 91: Datos para diseño de abrazaderas

RESUMEN DE CALCULO DE LAS CARGAS QUE ACTUAN SOBRE EL PORTICO								
Fv	41.91	Kg	P1	1774.2	Kg	F1	191.99	Kg
Wv1	17.50	Kg/m	P2	4070.4	Kg	F2	356.56	Kg
Wv2	8.75	Kg/m	Fo	108.27	Kg	Wo	1152	Kg/m
W2	3233.4	Kg/m	W1	1459.2	Kg/m			

Cálculo longitud total de Cable (Ltc)

Longitud cable principal

$$L_c = L \cdot (1 + 8n^2/3 - 32 \cdot n^2 n^2/5)$$

$$L_c = 100.$$

$$n = f/L$$

$$n = 0.05$$

Longitud de fiador

$$L_f = \sqrt{(h_c^2 + L_{ac}^2)}$$

$$L_f = 13.20 \text{ m}$$

$$L_a = L_f/2 = 6.60 \text{ m}$$

Longitud de amarre:

$$L_{tc} = L_c + 2(L_f + L_a)$$

$$L_{tc} = 208.70 \text{ m} \quad \diamond \quad 144.00 \text{ kg}$$

Cálculo de péndolas

Numero de Péndolas

$$K = L/S - 1$$

$$K = 66.20 \diamond 66.00$$

Carga actuante en péndola :

$$W_p = W \cdot S$$

$$W_p = 4.67 \text{ kg.} \quad F.S = 4; W_u = W_p \times 4$$

$$W_u = 18.67 \text{ kg} \quad \diamond \quad \text{Cable de acero } \varnothing 3/8''$$

Refuerzo en elementos estructurales de pase aéreo

Columnas

Sección: 30 cm x 30 cm

Nº columnas: 2

Altura de columna: 2.10

Refuerzo vertical: 6 $\varnothing 1/2''$

Refuerzo transversal: $\varnothing 3/8''$, 1 @ 0.05 + 15 @ 0.10 + RTO @ 25cm.

Zapatas

Ancho: 1.00 m

Largo: 1.00 m

Alto: 0.60 m

Refuerzo: $\varnothing 5/8'' @ 0.20 \text{ cm}$ (ambos sentidos)

3.5.7. Diseño de tomas laterales

En el presente proyecto se diseñaron 16 tomas laterales, teniendo en cuenta el caudal requerido por las hectáreas de riego. una toma lateral es un dispositivo hidráulico construido en diferentes tramos de un canal principal, su función es derivar y regular el agua del canal del mismo canal principal.

Diseño Hidraulico de Toma lateral - En canal de vizcachas añilbamba

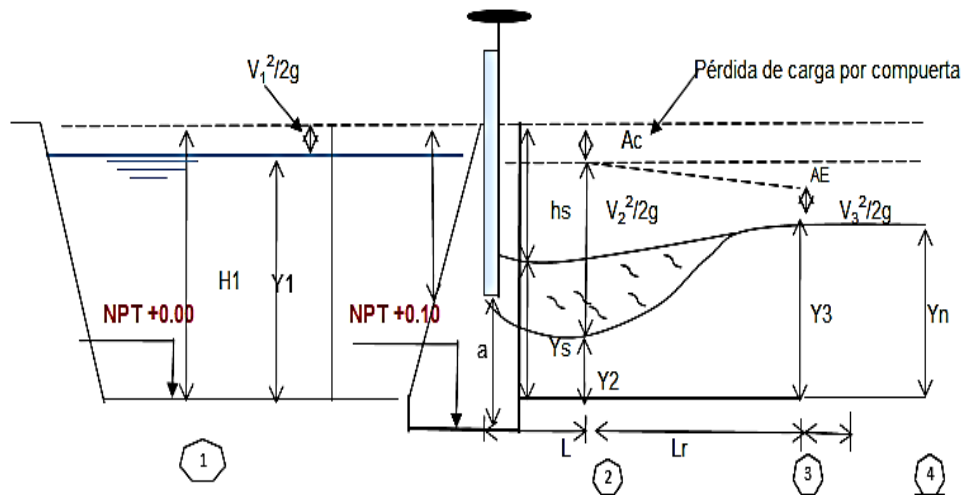


Figura 24: Elementos de una toma lateral.

3.5.7.1.diseño hidráulico

CUADRO 92: Datos para el diseño hidráulico de toma lateral.

Qmax Canal Principal	0.45	m ³ /s
Talud Canal Principal	0	m/m
Pendiente Canal Principal	0.0006	m/m
Rugosidad Canal Principal	0.014	
Base Canal Principal	0.6	m
Altura Total del Canal	0.55	m
Qmax Canal Lateral	0.2	m ³ /s
Talud Canal Lateral	0	m/m
Pendiente Canal Lateral	0.001	m/m
Rugosidad Canal Lateral	0.014	
Base Canal Lateral	0.5	m
Ancho compuerta	0.5	m

Alto compuerta	0.7	m
Ancho Ventana de Captacion	0.5	m
Alto Ventana de Captación	0.35	m
D entre Ventana y Compuerta	0	m
Cota fondo Canal Principal	0.00	msnm
Cota Fondo Canal Lateral	-0.05	msnm
Cota Fondo Compuerta	-0.10	msnm

Calculo de tirante normal

Tirante inicial = 0.63 m.

$F(y) = -0.1245$

Velocidad en 4 = 1.176 m/s

Cota de máxima avenida = 0.63 msnm

Tirante de agua antes de compuerta = 0.771

Área = 0.175 m²

Carga de agua antes de compuerta = 0.792

Coef. de Derivación = 0.556 = falso

Por lo cual carga corregida = 1.00m

Relación de carga (a/y1) = 0.35 m

a/Y1	Cc
0.350	0.628
0.400	0.630
0.350	0.628

Coeficiente de descarga (Cd) = 0.554m

Tirante Sección 2 = 0.22 m

Distancia compuerta-Y2 (L) = 0.557m

Caudal de derivación = 0.325 m³/s

Caudal unitario = 0.65 m³/s/m

Tirante Sección 3 (conjugado) = 0.52 m

Velocidad en 3 = 1.23 m/s

Energía Especifica en 3 = 0.604 m

Longitud de resalto = 1.376 m

Tirante de agua corregida =0.623 m

Análisis zona de compuerta

Relación de carga (a/y1)

a/Y1	Cc
0.000	0.611
0.100	0.615
0.000	0.611

Coeficiente de descarga (Cd) = 0

Tirante Sección 4 = 0m

Caudal de derivación = 0.325 m³/s

Caudal unitario = 0.65 m³/s

Tirante Sección 4 (conjugado) =0.526 m

Velocidad en 4 =1.237 m/s

Después de haber calculado se tiene el siguiente cuadro:

CUADRO 93: Cuadro de resultados de toma lateral.

Resultados				
Ancho de Ventana			0.500	m
Alto de Ventana			0.350	m
Ancho de Compuerta			0.500	m
Alto de Compuerta			0.700	m
Altura de muros canal Lateral			1.200	m
Caudal máximo de derivación			0.325	m ³ /s
Apertura optima de compuerta			0.340	m

3.5.7.2.diseño Estructural

El diseño estructural de tomas laterales es muy importante ya que en el cálculo se tiene en cuenta la presión neutra del suelo, presión del agua, momentos y seguridad contra la supresión. A continuación, se presenta las dimensiones consideradas en las tomas laterales. Se consideró compuerta tipo tarjeta para derivar 0.32 m³/s de dimensión de 0.50 *0.70m

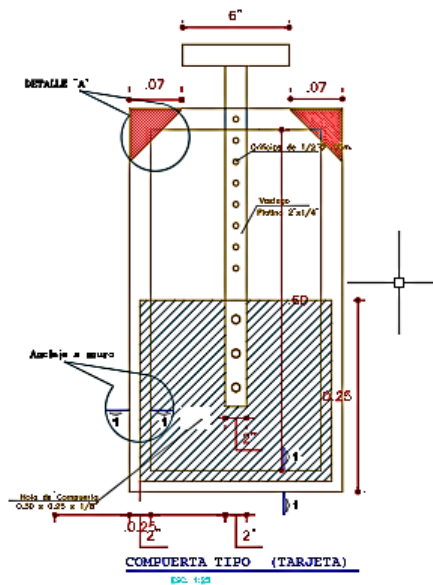


Figura 25: Compuerta tipo tarjeta

En la cimentación se consideró un concreto de $f'c = 175\text{kg/cm}^2$ y piedra asentada con mortero 1:8

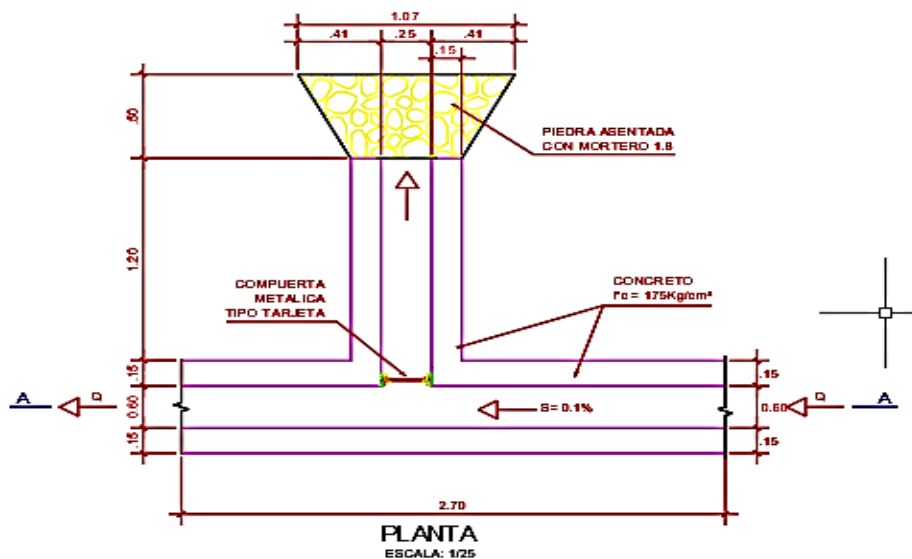


Figura 26: Vista en planta de toma lateral

3.6. Estudio de impacto ambiental

3.6.1. Generalidades

El Proyecto Estudio de Impactos Ambientales: “Diseño para el mejoramiento y ampliación del canal de irrigación entre los caseríos de orocullay y sector alto de la yeguada, distrito de mollepata, provincia de Santiago de chuco – La Libertad”

Consiste en la instalación de agua para riego conformado por 4 bocatomas, 4 desarenadores desarrollando mejoramientos de canal, líneas de conducción y obras conexas; los que permitirán el riego de 230.79 has agrícolas.

El Estudio ha sido planteado y desarrollado para el área de influencia ambiental, el cual comprende la franja del desarrollo de la línea de conducción, poniendo énfasis en la evaluación de los impactos ambientales durante las etapas preliminares, de construcción y operación; así como en la propuesta e implementación de medidas que permitan contrarrestar los efectos de los impactos ambientales negativos y reforzar los positivos.

3.6.2. Marco legal e institucional

La realización del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de la referencia, se encuentra regulado por normas legales de conservación y protección ambiental vigentes en el Estado peruano, que permitirán evitar cualquier daño al entorno natural intervenido. En este sentido a continuación se presenta un listado de las normas de mayor incidencia sobre el Proyecto.

Normatividad general

- Constitución Política del Perú
- Ley 28611. Ley general del ambiente
- Política nacional del ambiente y gestión ambiental
- Ley general de aguas
- Código civil
- Código penal - delitos contra la ecología
- Ley de arbitraje ambiental
- Ley de evaluación de impacto ambiental para obras y actividades
- Ley del sistema nacional de evaluación del impacto ambiental
- Ley marco del sistema nacional de gestión ambiental

3.6.2.1. Normatividad específica

- Sobre expropiaciones
- Calidad del aire
- Sobre recursos naturales
- Sobre vegetación, flora y fauna
- Sobre residuos
- Sobre patrimonio cultural
- Sobre participación ciudadana

3.6.2.2. Normatividad internacional

- Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que agotan la capa de Ozono (1987)
- Declaración de Nueva Delhi (1990)
- Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1992)
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992)
- Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992)
- Decisión 436 de la Comunidad Andina (1998)

3.6.2.3. Marco institucional

- La autoridad ambiental nacional
- Competencias ambientales de autoridades sectoriales
- Del ministerio de Agricultura
- De los gobiernos regionales
- Gobiernos locales
- Competencias ambientales de autoridades transectoriales
- De la Autoridad Nacional del Agua
- De la autoridad de salud
- Del instituto nacional de cultura
- Del instituto nacional de defensa civil
- De la policía ecológica

3.6.3. Descripción técnica del proyecto

El proyecto implica como metas físicas los siguientes:

La construcción de las 4 bocatomas en el río Huayoy y las quebradas “purpuro” y “la soledad”.

Construcción de 4 desarenadores

La construcción de la Línea de Conducción principal con tuberías de HDPE y PVC.

Estructuras Hidráulicas conexas.

Labores concernientes a la Mitigación del Impacto Ambiental.

3.6.4. Descripción de influencia ambiental del proyecto

La definición y la determinación del área de influencia directa del PIP en mención, se sustenta por las consideraciones de carácter ambiental que justifican la interrelación de las actividades de construcción y las actividades de conservación y explotación del proyecto.

a. Área de Influencia ambiental Directa (AID): corresponde al área, aledaña a la infraestructura de conducción, donde los impactos generales en las etapas de construcción son directos y de mayor intensidad.

3.6.5. Línea base ambiental

En este capítulo se presenta el análisis de los medios físico, biológico, y ambiente de interés humano del Área de Influencia del Proyecto, que permitirá tener una visión detallada de las condiciones ambientales de base e identificar los impactos ambientales atribuibles o derivados de las actividades del Proyecto.

Ambiente físico

El presente estudio presenta las características del área del proyecto, en cuanto a sus componentes naturales físicos y biológicos. Comprende las disciplinas ligadas al ambiente físico, ambiente biológico, áreas de interés humano; las que se detallan a continuación:

Medio Físico

Meteorología (Clima, temperatura, precipitación)

Geología

Geomorfología

Hidrológica

Medio Biológico

Recursos forestales

Fauna silvestre

3.6.6. Ambiente de interés humano

Áreas naturales protegidas

Áreas arqueológicas e históricas

Comunidades nativas

Presenta el área en las condiciones actuales, muestra la realidad física ambiental de las diversas zonas de influencia de las bocatomas y línea de conducción propuesta; acompañada de mapas temáticos, registro fotográfico, data existente.

3.6.7. Identificación y evaluación de impactos ambientales.

3.6.7.1. Metodología de identificación y evaluación de impactos ambientales.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se pueden suscitar por las actividades que involucra la construcción del proyecto en mención sobre el medio ambiente natural, social, económico y cultural, en el área de influencia; se han utilizado metodologías basadas en la comparación de escenarios a corto, mediano y largo plazo. Es decir, se han tomado las previsiones de análisis para las etapas definidas para el estudio del proyecto, desarrollado bajo una concepción integral de tipo discrecional, que permite identificar los impactos ambientales desde un análisis general a uno específico

3.6.7.2. Matriz de interacción causa – efecto

El análisis causa-efecto de la interacción de las actividades de construcción versus el medio afectado, permitió identificar y describir los impactos ambientales y su carácter favorable o adverso. En esta matriz, también se ha establecido la condición positiva o negativa de cada uno de los impactos sobre el ambiente; es decir, la mejora o reducción de la calidad ambiental. Luego se elaboró una Matriz Tipo Leopold, donde se interrelacionaron las principales Actividades del Proyecto con los Componentes de Medio

Ambientes afectados. Se estableció una estimación subjetiva del impacto sobre el medio ambiente, es decir si es positivo (+) o negativo (-) y por último se estableció la intensidad del impacto, asignando a estos valores: impacto débil (1), moderado (2).

3.7. Costos y presupuestos

Se entiende por presupuesto de una obra o proyecto, la determinación previa de la cantidad en dinero necesaria para realizarla, a cuyo fin se tomó como base la experiencia adquirida en otras construcciones de índole semejante. La forma o el método para realizar esa determinación son diferentes según sea el objeto que se persiga con ella. Así mismo cabe señalar que el presupuesto de una obra está en función al metrado, teniendo en cuenta diferentes partidas, las cuales permiten tener un orden numérico.

Resumen de metrados

Para el presente proyecto de investigación se tuvo en cuenta un orden de partidas que facilitaron el metrado de las estructuras diseñadas, para así poder saber cuánto cuantos es la cantidad de material que se va usar en la obra.

3.7.1 Resumen de metrados

Para el presente proyecto de investigación se tuvo en cuenta un orden de partidas que facilitaron el metrado de las estructuras diseñadas, para así poder saber cuánto cuantos es la cantidad de material que se va usar en la obra.

RESUMEN DE METRADOS			
METRADOS	“Diseño para el mejoramiento y ampliación del canal de irrigación entre los caseríos de orocullay y sector alto de la yeguada, distrito de mollepata, provincia de Santiago de chuco – La Libertad”.		
FECHA:	Jul-18		
ITEM	DESCRIPCION PARTIDA	UND	TOTAL
01	CONSTRUCCIÓN DE CANAL DE RIEGO		
01.01.00	TRABAJOS PROVISIONALES		
01.01.01	CASETA ADICIONAL P/GUARDIANIA Y/O DEPOSITO	m2	40.00
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60X2.40M	Und	1.00
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	Glb	1.00
01.02.00	DEMOLICIONES		

01.02.01	CANAL DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA		
01.02.01.01	DEMOLICION DE CANAL DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA	m3	16.28
01.02.01.02	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D. MAX. 50M	m3	20.35
01.03.00	BOCATOMA TIPO BARRAJE (04 UNIDADES)		
01.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.03.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	64.44
01.03.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	64.44
01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.03.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	64.44
01.03.02.02	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PRESTAMO	m3	62.09
01.03.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D. MAX. 50M	m3	80.55
01.03.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.03.03.01	ENCAUZAMIENTO		
01.03.03.01.01	SOLADO DE CONCRETO, C:H, 1:12, e=4"	m2	87.64
01.03.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	72.00
01.03.03.01.03	CONCRETO CICLÓPEO f'c=175 Kg/cm2 + 30% PG	m3	11.24
01.03.03.02	POZA DE AMORTIGUACIÓN		
01.03.03.02.01	SOLADO DE CONCRETO, C:H, 1:12, e=4"	m2	42.00
01.03.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	5.88
01.03.03.02.03	CONCRETO CICLÓPEO f'c=175 Kg/cm2 + 30% PG	m3	14.16
01.03.03.03	VERTEDERO TIPO BARRAJE		
01.03.03.03.01	SOLADO DE CONCRETO, C:H, 1:12, e=4"	m2	24.46
01.03.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	2.80
01.03.03.03.03	CONCRETO CICLÓPEO f'c=175 Kg/cm2 + 30% PG	m3	2.80
01.03.03.04	DESCARGA DE FONDO		
01.03.03.04.01	SOLADO DE CONCRETO, C:H, 1:12, e=4"	m2	51.20
01.03.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	14.40
01.03.03.04.03	CONCRETO CICLÓPEO f'c=175 Kg/cm2 + 30% PG	m3	17.28
01.03.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.03.04.01	ESTRIBOS Y MUROS DE ENCAUZAMIENTO		
01.03.04.01.01	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	1,708.00
01.03.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	82.00
01.03.04.01.03	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	35.11
01.03.04.02	VERTEDERO TIPO BARRAJE		

01.03.04.02.0 1	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	537.60
01.03.04.02.0 2	ENCOFRADO Y DEDESENCOFRADO NORMAL	m2	17.60
01.03.04.02.0 3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	5.28
01.03.04.03	CANAL DE DERIVACION EN CAPTACIONES		
01.03.04.03.0 1	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	384.00
01.03.04.03.0 2	ENCOFRADO Y DEDESENCOFRADO NORMAL	m2	21.76
01.03.04.03.0 3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	0.14
01.03.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
01.03.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN MUROS	m2	122.32
01.03.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS		
01.03.06.01	COMPUERTA METALICA TIPO VOLANTE PARA BOCATOMA	u	4.00
01.04.00	DESARENADOR (04 UNIDAD)		
01.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.04.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	24.60
01.04.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	56.00
01.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.04.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	28.66
01.04.02.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D. MAX. 50M	m3	44.78
01.04.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.04.03.01	SOLADO DE CONCRETO, C:H, 1:12, e=4"	m2	22.72
01.04.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.04.04.01	TRANSICIÓN DE ENTRADA, NAVE DE DECANTACIÓN Y TRANSICIÓN DE SALIDA		
01.04.04.01.0 1	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	717.70
01.04.04.01.0 2	ENCOFRADO Y DEDESENCOFRADO NORMAL	m2	23.92
01.04.04.01.0 3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	5.80
01.04.04.02	CANAL DE LIMPIA		
01.04.04.02.0 1	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	26.21
01.04.04.02.0 2	ENCOFRADO Y DEDESENCOFRADO NORMAL	m2	3.20
01.04.04.02.0 3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	0.80
01.04.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
01.04.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN DESARENADOR	m2	64.90
01.04.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS		
01.04.06.01	COMPUERTA METALICA TIPO VOLANTE	u	4.00
01.04.06.02	REJILLA METALICA DE 0.40x0.50	u	4.00
01.05.00	CANAL CON TUBERÍA PVC S-25 - AGUA		
01.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES		

01.05.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	877.00
01.05.01.02	TRAZO NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	877.00
01.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.05.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA TUBERÍA EN TERRENO ROCOSO	m3	759.00
01.05.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA TUBERÍA EN TERRENO NORMAL	m3	1,500.00
01.05.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MATERIAL ZARANDEADO, E=10 CM.	m3	87.70
01.05.02.04	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS C/ MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	10.52
01.05.02.05	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D. MAX. 50M	m3	2,810.60
01.05.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA		
01.05.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SAP AGUA S-25 ISO-4435 D. 200 MM.	m	1,753.00
01.06.00	CANAL PRINCIPAL Y DE ABASTECIMIENTOS		
01.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.06.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	1000.00
01.06.01.02	TRAZO NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	1000.00
01.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.06.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CANAL RECTANGULAR	m3	5000.00
01.06.02.02	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS C/ MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	153.00
01.06.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D. MAX. 50M	m3	4847.00
01.06.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.06.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	1188.45
01.06.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m3	4780.20
01.06.03.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	17230.00
01.07.00	TOMAS LATERALES (16 UNIDADES)		
01.07.01	CÁMARA DE RECEPCIÓN DE TOMAS LATERALES (22 UNIDADES)		
01.07.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.07.01.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	4.00
01.07.01.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	4.00
01.07.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.07.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	2.20
01.07.01.02.02	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D. MAX. 50M	m3	2.75
01.07.01.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.07.01.03.01	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	166.66
01.07.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	32.00
01.07.01.03.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	2.24
01.07.01.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS		

01.07.01.04.0 1	TARRAJEO INTERIOR EN ESTRUCTURA CON IMPERMEABILIZANTE	m2	15.36
01.07.01.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS		
01.07.01.05.0 1	CANASTILLA PVC SP C-10 8"	u	16.00
01.07.02	ESTRUCTURA DE TOMA LATERAL (22 UNIDADES)		
01.07.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.07.02.01.0 1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	20.64
01.07.02.01.0 2	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	20.64
01.07.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.07.02.02.0 1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	14.04
01.07.02.02.0 2	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D. MAX. 50M	m3	17.55
01.07.02.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.07.02.03.0 1	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	80.64
01.07.02.03.0 2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	19.20
01.07.02.03.0 3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	1.25
01.07.02.04	REVOQUES ,ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
01.07.02.04.0 1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN ESTRUCTURA DE TOMA LATERAL	m2	9.60
01.07.02.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS		
01.07.02.05.0 1	COMPUERTA METALICA TIPO VOLANTE PARA TOMA LATERAL	u	16.00
01.08.00	CÁMARAS DE INSPECCIÓN Y LIMPIEZA (13 UNIDADES)		
01.08.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.08.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	12.48
01.08.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	12.48
01.08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.08.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	7.30
01.08.02.02	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO ROCOSO	m3	4.56
01.08.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D. MAX. 50M	m3	14.82
01.08.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.08.03.01	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	560.56
01.08.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	104.00
01.08.03.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	6.42
01.08.04	REVOQUES Y ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
01.08.04.01	TARRAJEO INTERIOR EN ESTRUCTURA CON IMPERMEABILIZANTE	m2	45.24
01.08.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS		
01.08.05.01	CANASTILLA PVC SP C-10 - 8"	u	13.00
01.09.00	BADEN DE PROTECCION PARA TUBERIA PVC		
01.09.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.09.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	7.20

01.09.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	7.20
01.09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.09.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN TERRENO ROCOSO	m3	2.88
01.09.02.02	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURAS	m3	1.15
01.09.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D. MAX. 50M	m3	5.04
01.09.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.09.03.01	MAMPOSTERÍA DE PIEDRA E=0.20 m. ASENTADA CON MORTERO F'C 175 Kg./cm2	m3	1.15
01.09.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA BADEN	m2	2.88
01.10.00	PASE AEREO DE 10m		
01.10.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.10.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	2.00
01.10.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	2.00
01.10.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.10.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN TERRENO ROCOSO	m3	6.75
01.10.02.02	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURAS	m3	2.75
01.10.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D. MAX. 50M	m3	4.00
01.10.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.10.03.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	4.88
01.10.03.02	ENCOFRADO Y DESCONFRADO NORMAL	m2	7.25
01.10.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2	kg	144.00
01.10.04	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.10.04.01	TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS	m3	4.80
01.10.05	OTROS		
01.10.05.01	CABLE DE ACERO TIPO BOA DE 1"	ml	18.00
01.11.00	CAMARA ROMPE PRESION (1 UNIDAD)		
01.11.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.11.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	3.20
01.11.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	3.20
01.11.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.11.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	0.92
01.11.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	m2	3.27
01.11.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.92
01.11.02.04	ELIM.DE MATERIAL EXED.D=30M(A MANO C/DCARRETILLA	m3	1.04
01.11.03	CONCRETO SIMPLE		
01.11.03.01	CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS	m3	0.14
01.11.03.02	CONCRETO F'c=140 Kg/cm2 / VEREDAS	m3	0.19
01.11.03.03	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8	m2	1.00
01.11.04	CONCRETO ARMADO		
01.11.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	8.96
01.11.04.02	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	0.63

01.11.04.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2	kg	39.59
01.11.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
01.11.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm	m2	5.28
01.11.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	3.20
01.11.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO.	m2	0.60
01.11.06	VALVULAS Y ACCESORIOS		
01.11.06.01	INST. DE ACCES. DE INGRESO/SALIDA DE 250 mm	und	0.27
01.11.06.02	INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø 2"	und	1.00
01.11.07	VARIOS		
01.11.07.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	und	1.00
01.11.07.02	PINTURA CON ESMALTE	m2	5.28
01.11.07.03	CURADO DE CONCRETO	m2	9.08
01.12.00	FLETE TERRESTRE		
01.12.01	FLETE TERRESTRE TRUJILLO - YEGUADA	Glb	1.00

3.7.1 Presupuesto general

El presupuesto se calculó mediante el programa S10, teniendo en cuenta todas las partidas establecidas en el metrado.

Presupuesto					
Presupuesto	1201001	"Diseño para el mejoramiento y ampliación del canal de irrigación entre los caseríos de orocullay y sector alto de la yeguada, distrito de mollepata, provincia de Santiago de chuco – La Libertad".			
Subpresupuesto	001	CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO			
Cliente	ASOCIACIÓN DE REGANTES TABLACHACA - MARGEN DERECHO	Costo al 18/07/2018			
Lugar	LA LIBERTAD - SANTIAGO DE CHUCO - MOLLEPATA				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	TRABAJOS PROVISIONALES				9,642.85
01.01	CASETA ADICIONAL P/GUARDIANIA Y/O DEPOSITO	m2	40.00	42.71	1,708.40
01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60X2.40M	und	1.00	1,209.14	1,209.14
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	6,725.31	6,725.31
02	DEMOLICIONES				1,779.28
02.01	CANAL DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA				1,779.28
02.01.01	DEMOLICION DE CANAL DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA	m3	16.28	84.48	1,375.33
02.01.02	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D. MAX. 50M	m3	20.35	19.85	403.95

03	BOCATOMA TIPO BARRAJE				97,812.96
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				273.87
03.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	64.44	2.48	159.81
03.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	64.44	1.77	114.06
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				14,590.79
03.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	64.44	41.81	2,694.24
03.02.02	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PRESTAMO	m3	62.09	165.85	10,297.63
03.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D. MAX. 50M	m3	80.55	19.85	1,598.92
03.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				34,581.43
03.03.01	ENCAUZAMIENTO				12,027.53
03.03.01.01	SOLADO DE CONCRETO, C:H, 1:12, e=4"	m2	87.64	42.31	3,708.05
03.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	72.00	39.58	2,849.76
03.03.01.03	CONCRETO CICLÓPEO $f_c=175 \text{ Kg/cm}^2 + 30\% \text{ PG}$	m3	11.24	486.63	5,469.72
03.03.02	POZO DE AMORTIGUACION				8,900.43
03.03.02.01	SOLADO DE CONCRETO, C:H, 1:12, e=4"	m2	42.00	42.31	1,777.02
03.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	5.88	39.58	232.73
03.03.02.03	CONCRETO CICLÓPEO $f_c=175 \text{ Kg/cm}^2 + 30\% \text{ PG}$	m3	14.16	486.63	6,890.68
03.03.03	VERTEDERO TIPO BARRAJE				2,508.28
03.03.03.01	SOLADO DE CONCRETO, C:H, 1:12, e=4"	m2	24.46	42.31	1,034.90
03.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	2.80	39.58	110.82
03.03.03.03	CONCRETO CICLÓPEO $f_c=175 \text{ Kg/cm}^2 + 30\% \text{ PG}$	m3	2.80	486.63	1,362.56
03.03.04	DESCARGA DE FONDO				11,145.19
03.03.04.01	SOLADO DE CONCRETO, C:H, 1:12, e=4"	m2	51.20	42.31	2,166.27
03.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	14.40	39.58	569.95

03.03.04.03	CONCRETO CICLÓPEO $f_c=175 \text{ Kg/cm}^2 + 30\% \text{ PG}$	m3	17.28	486.63	8,408.97
03.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				48,366.87
03.04.01	ESTRIBOS Y MUROS DE ENCAUSAMIENTO				32,582.39
03.04.01.01	ACERO DE REFUERZO $FY=4200 \text{ KG/CM}^2$ GRADO 60	kg	1,708.00	3.97	6,780.76
03.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	82.00	39.58	3,245.56
03.04.01.03	CONCRETO $F'C=210 \text{ KG/CM}^2$	m3	35.11	642.44	22,556.07
03.04.02	VERTEDERO TIPO BARRAJE				5,571.50
03.04.02.01	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$.	kg	537.60	3.61	1,940.74
03.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	17.60	39.58	696.61
03.04.02.03	CONCRETO $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$	m3	5.28	555.71	2,934.15
03.04.03	CANAL DE DERIVACION EN CAPTACIONES				2,325.30
03.04.03.01	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$.	kg	384.00	3.61	1,386.24
03.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	21.76	39.58	861.26
03.04.03.03	CONCRETO $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$	m3	0.14	555.71	77.80
03.04.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				7,208.32
03.04.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN MUROS	m2	122.32	58.93	7,208.32
03.04.05	SUMINISTRO DE INSTALACION DE ACCESORIOS				679.36
03.04.05.01	COMPUERTA METALICA TIPO VOLANTE PARA BOCATOMA	und	4.00	169.84	679.36
04	DESARENADOR				17,248.55
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				165.17
04.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	24.60	2.48	61.01
04.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	56.00	1.86	104.16
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,122.98
04.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	28.66	43.06	1,234.10

04.02.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D. MAX. 50M	m3	44.78	19.85	888.88
04.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				961.28
04.03.01	SOLADO DE CONCRETO, C:H, 1:12, e=4"	m2	22.72	42.31	961.28
04.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				13,999.12
04.04.01	TRANSICION DE ENTRADA, NAVE DE DECANTACIÓN Y TRANSICIÓN DE SALIDA				6,760.77
04.04.01.01	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	717.70	3.61	2,590.90
04.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	23.92	39.58	946.75
04.04.01.03	CONCRETO f _c =175 kg/cm2	m3	5.80	555.71	3,223.12
04.04.02	CANALA DE LIMPIA				665.85
04.04.02.01	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	26.21	3.61	94.62
04.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	3.20	39.58	126.66
04.04.02.03	CONCRETO f _c =175 kg/cm2	m3	0.80	555.71	444.57
04.04.03	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				3,800.54
04.04.03.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN DESARENADOR	m2	64.90	58.56	3,800.54
04.04.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				2,771.96
04.04.04.01	COMPUERTA METALICA TIPO VOLANTE	und	4.00	453.28	1,813.12
04.04.04.02	REJILLA METALICA DE 0.40x0.50	und	4.00	239.71	958.84
05	CANAL CON TUBERIA PVC S-25- D=250 mm				305,092.71
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				3,806.18
05.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	877.00	2.48	2,174.96
05.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	877.00	1.86	1,631.22
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				241,789.71
05.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA TUBERÍA EN TERRENO ROCOSO	m3	759.00	135.61	102,927.99
05.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA TUBERÍA EN TERRENO NORMAL	m3	1,500.00	43.06	64,590.00

05.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MATERIAL ZARANDEADO, E=10 CM.	m3	87.70	206.86	18,141.62
05.02.04	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS C/ MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	10.52	32.29	339.69
05.02.05	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D. MAX. 50M	m3	2,810.60	19.85	55,790.41
05.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA				59,496.82
05.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SAP AGUA S-25 ISO-4435 D. 200 MM.	m	1,753.00	33.94	59,496.82
06	CANAL PRINCIPAL Y DE ABASTECIMIENTOS				3,426,503.68
06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				4,340.00
06.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	1,000.00	2.48	2,480.00
06.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	1,000.00	1.86	1,860.00
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,504,376.78
06.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CANAL RECTANGULAR	m3	5,000.00	468.33	2,341,650.00
06.02.02	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS C/ MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	153.30	194.85	29,870.51
06.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D. MAX. 50M	m3	4,847.00	27.41	132,856.27
06.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				917,786.90
06.03.01	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm2	m3	1,188.00	555.71	660,183.48
06.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	4,780.20	39.58	189,200.32
06.03.03	ACERO DE REFUERZO $FY=4200$ KG/CM2 GRADO 60	kg	17,230.00	3.97	68,403.10
07	TOMAS LATERALES				14,816.59
07.01	CAMARA DE RECEPCIÓN DE TOMAS LATERALES				7,991.94
07.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				17.00
07.01.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	4.00	2.48	9.92
07.01.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	4.00	1.77	7.08
07.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				149.32
07.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	2.20	43.06	94.73

07.01.02.02	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D. MAX. 50M EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	2.75	19.85	54.59
07.01.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				3,112.96
07.01.03.01	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	166.65	3.61	601.61
07.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	32.00	39.58	1,266.56
07.01.03.03	CONCRETO f _c =175 kg/cm2	m3	2.24	555.71	1,244.79
07.01.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				871.22
07.01.04.01	TARRAJEO INTERIOR EN ESTRUCTURA CON IMPERMEABILIZANTE	m2	15.36	56.72	871.22
07.01.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				3,841.44
07.01.05.01	CANASTILLA PVC SP C-10 8"	und	16.00	240.09	3,841.44
07.02	ESTRUCTURA DE TOMA LATERAL				6,824.65
07.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				89.58
07.02.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	20.64	2.48	51.19
07.02.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	20.64	1.86	38.39
07.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				952.93
07.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	14.04	43.06	604.56
07.02.02.02	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D. MAX. 50M	m3	17.55	19.85	348.37
07.02.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,745.69
07.02.03.01	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	80.64	3.61	291.11
07.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	19.20	39.58	759.94
07.02.03.03	CONCRETO f _c =175 kg/cm2	m3	1.25	555.71	694.64
07.02.04	REVOQUES ENLUCIDO Y MOLDADURAS				565.73
07.02.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN ESTRUCTURA DE TOMA LATERAL	m2	9.60	58.93	565.73
07.02.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				
07.02.06		und	16.00	216.92	3,470.72

	COMPUERTA METALICA TIPO VOLANTE PARA TOMA LATERALCOMPUERTA METALICA TIPO VOLANTE PARA TOMA LATERAL				
08	CAMARA DE INSPECCION Y LIMPIEZA				16,211.36
08.01	TRABAJOS PRELIMINARES				54.16
08.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	12.48	2.48	30.95
08.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	12.48	1.86	23.21
08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,103.28
08.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	7.30	43.06	314.34
08.02.02	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO ROCOSO	m3	4.56	108.50	494.76
08.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D. MAX. 50M	m3	14.82	19.85	294.18
08.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				9,705.58
08.03.01	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	560.00	3.61	2,021.60
08.03.02	ENCOFRADO Y DESCONFRADO NORMAL	m2	104.00	39.58	4,116.32
08.03.03	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	6.42	555.71	3,567.66
08.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				2,227.17
08.04.01	TARRAJEO INTERIOR EN ESTRUCTURA CON IMPERMEABILIZANTE	m2	45.24	49.23	2,227.17
08.05	SUMINISTRO DE INSTALACION DE ACCESORIOS				3,121.17
08.05.01	CANASTILLA PVC SP C-10 8"	und	13.00	240.09	3,121.17
09	BADEN DE PROTECCION PARA TUBERIA PVC				1,146.93
09.01	TRABAJOS PRELIMINARES				37.15
09.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	7.20	3.30	23.76
09.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	7.20	1.86	13.39
09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				98.71
09.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN TERRENO ROCOSO	m3	2.88	12.54	36.12
09.02.02	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURAS	m3	1.15	22.96	26.40

09.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D. MAX. 50M	m3	5.04	7.18	36.19
09.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				1,011.07
09.03.01	MAMPOSTERÍA DE PIEDRA E=0.20 m. ASENTADA CON MORTERO F'C 175 Kg./cm2	m3	1.15	756.93	870.47
09.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA BADEN	m2	2.88	48.82	140.60
10	PASE AEREO DE 10 m				7,296.23
10.01	TRABAJOS PRELIMINARES				8.68
10.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	2.00	2.48	4.96
10.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	2.00	1.86	3.72
10.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				854.48
10.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN TERRENO ROCOSO	m3	6.75	108.50	732.38
10.02.02	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURAS	m3	2.75	22.96	63.14
10.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D. MAX. 50M	m3	4.00	14.74	58.96
10.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				4,015.35
10.03.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	4.88	642.44	3,135.11
10.03.02	ENCOFRADO Y DESCONFRADO NORMAL	m3	7.25	39.58	286.96
10.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2	kg	144.00	4.12	593.28
10.04	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				239.18
10.04.01	TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS	m2	4.80	49.83	239.18
10.05	OTROS				2,178.54
10.05.01	CABLE DE ACERO TIPO BOA DE 1"	und	18.00	121.03	2,178.54
11	CAMARA ROMPE PRESION				2,179.10
11.01	TRABAJOS PRELIMINARES				16.51
11.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	3.20	3.30	10.56
11.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	3.20	1.86	5.95

11.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				147.20
11.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	0.92	38.01	34.97
11.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	m2	3.27	4.16	13.60
11.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.92	91.09	83.80
11.02.04	ELIM.DE MATERIAL EXED.D=30M(A MANO C/DCARRETILLA).	m3	1.04	14.26	14.83
11.03	CONCRETO SIMPLE				260.17
11.03.01	CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS	m3	0.14	398.01	55.72
11.03.02	CONCRETO F'c=140 Kg/cm2 / VEREDAS	m3	0.19	416.37	79.11
11.03.03	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8	m2	1.00	125.34	125.34
11.04	CONCRETO ARMADO				922.49
11.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	8.96	39.58	354.64
11.04.02	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	0.63	642.44	404.74
11.04.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2	kg	39.59	4.12	163.11
11.05	REVOQUES ENLUCIDO Y MOLDADURAS				360.07
11.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	m2	5.28	32.41	171.12
11.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	3.20	44.42	142.14
11.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO.	m2	0.60	78.02	46.81
11.06	VALVULAS Y ACCESORIOS				266.03
11.06.01	INST. DE ACCES. DE INGRESO/SALIDA DE 250 mm	und	0.27	170.59	46.06
11.06.02	INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø 2"	und	1.00	219.97	219.97

11.07	VARIOS				206.63
11.07.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	und	1.00	113.25	113.25
11.07.02	PINTURA CON ESMALTE	m2	5.28	16.62	87.75
11.07.03	CURADO DE CONCRETO	m2	9.08	0.62	5.63
12	FLETE TERRESTRE				19,000.00
12.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	19,000.00	19,000.00
	COSTO DIRECTO				3,918,730.24
	GASTOS GENERALES (10%)				391,873.02
	UTILIDAD (5%)				
					=====
	SUB TOTAL				4,310,603.26
	IMPUESTO IGV (18%)				775,908.59
					=====
	PRESUPUESTO TOTAL				5,086,511.85
	SON : CINCO MILLONES OCHENTISEIS MIL QUINIENTOS ONCE Y 85/100 NUEVOS SOLES				

3.7.2 Desagradado de gastos generales

	<i>Gastos General es.</i>			
Presupue sto	<div> “Diseño para el mejoramiento y ampliación del canal de irrigación entre los caseríos de orocullay y sector alto de la yeguada, distrito de mollepata, provincia de Santiago de chuco – La Libertad”. </div>			
Su presupuesto				
Cliente				
Lugar				
	ASOCIACION DE REGANTES TABLACHACA - MARGEN DERECHO LA LIBERTAD- SANTIAGO DE CHUCO- MOLLEPATA	Costo a	Jul-18	
<u>GASTOS FIJOS</u>				10,100.00
Código	Descripción	Cantidad	Precio	Parcial
1	Legalizacion de cuaderno de obra	1.00	100.00	100.00

2	Costos por autorizaciones de ejecucion de obra, disponibilidad y aprovechamiento hidrico ante la autoridad local del agua (ALA)		1.00			10,000.00	10,000.00
						Subtotal	10,100.00
GASTOS VARIABLES							381,773.72
PERSONAL PROFESIONAL							
Código	Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial (S/.)
1	Ingeniero Residente	mes	1.00	100.00	8.00	7,500.00	60,000.00
2	Ing de Seguridad		1.00	100.00	8.00	5,500.00	44,000.00
3	Ing de Costos y Valorizaciones		1.00	100.00	4.00	4,500.00	18,000.00
4	Ing Asistente residencia	mes	1.00	100.00	8.00	4,200.00	33,600.00
5	Maestro de obra	mes	1.00	100.00	8.00	3,000.00	24,000.00
							155,600.00
Leyes sociales							46,680.00
						Subtotal	202,280.00
PERSONAL DE OFICINA CENTRAL							
Código	Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial
6	Asistente administrativo	mes	1.00	1.00	8.00	1,200.00	9,600.00
7	Apoyo Logistico	mes	1.00	1.00	6.00	1,000.00	6,000.00
							15,600.00
Leyes sociales							4,680.00
						Subtotal	20,280.00
PERSONAL DE CAMPO							
Código	Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial
8	Almacenero	mes	1.00	100.00	8.00	1,500.00	12,000.00
10	Guardian turno de día	mes	1.00	100.00	8.00	1,700.00	13,600.00
11	Guardian turno noche.	mes	1.00	100.00	8.00	1,800.00	14,400.00
							40,000.00
Leyes sociales							12,000.00
						Subtotal	52,000.00
UTILES DE ESCRITORIO E IMPRESIÓN							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad			Costo	Parcial
12	Servicios de impresión (difusion y capacitacion)	global	1.00			9,000.00	9,000.00
13	Fotocopias	global	1.00			3,000.00	3,000.00
14	Utiles de escritorio	global	1.00			3,000.00	3,000.00
						Subtotal	15,000.00
MOBILIARIO Y EQUIPOS INFORMATICOS							
Código	Descripción		Cantidad	%Deprec.	Vida útil	Precio	Parcial
15	Escritorios con sillas		3.00	50.00	1.00	400.00	600.00
16	Tableros y bancos de dibujo		1.00	40.00	1.00	500.00	200.00
17	Mesa de reuniones con sillas		1.00	50.00	1.00	500.00	250.00

18	Pizarra acrilica		1.00	50.00	1.00	1,330.00	665.00
19	Computador personal e impresora		1.00	50.00	1.00	2,550.00	1,275.00
20	Impresora		1.00	50.00	1.00	1,750.00	875.00
21	Repuestos y accesorios de equipos		1.00	50.00	1.00	1,250.00	625.00
						Subtotal	4,490.00
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (Ley N° 29783 , Ley de la seguridad y salud en el trabajo)							
Descripción		Unidad	Cantidad		Tiempo	Precio	Parcial
Examen Medico de personal del trabajo			1				8,000.00
Elaboracion del plan de implementacion Seguridad y Salud en el trabajo			1				5,000.00
						Subtotal	13,000.00
Descripción		Unidad	Cantidad		Tiempo	Precio	Parcial
22	Cascos de seguridad.	unidad	100.00			37.50	3,750.00
23	zapatos con puntas de acero	unidad	100.00			85.50	8,550.00
24	lentes	unidad	100.00			7.50	750.00
25	chaleco reflectivos	unidad	100.00			25.20	2,520.00
26	guantes de cuero	unidad	100.00			8.89	889.00
27	casacas impermeables	unidad	100.00			110.00	11,000.00
	sesiones de de seguridad e higiene en el trabajo(incluye kits)					1.00	1,000.00
28		global					
						Subtotal	28,459.00
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	%Particip.	Tiempo	Precio	Parcial
29	Servicios de difusion del proyecto	unidad	1.00	100.00	6.00	95.00	570.00
31	Alquiler de camioneta 4x4	mes	1.00	100.00	8.00	5,000.00	40,000.00
32	Mantenimiento de equipos y vehiculo	unidad	1.00	100.00	8.00	310.00	2,480.00
33	Gastos varios	glb	1.00			3,214.72	3,214.72
						Subtotal	46,264.72
							381,773.72
TOTAL							391,873.72
COSTO DIRECTO		S/.	3,264,497.24				
I. GASTOS GENERALES							
2. GASTO VARIABLES		391,873.72		12.00			
TOTAL		10.00	%				

3.7.3 Análisis de costos unitarios

En el presente proyecto se calculó el costo de análisis unitarios por cada partida, lo cual se mostrará la página principal y las demás se mostrarán posteriormente Ver Anexo 07 – Análisis de precios unitarios

Análisis de precios unitarios							
Presupuesto	1201M1	"Diseño para el mejoramiento y ampliación del canal de irrigación entre los caseríos de oreoutay y sender alto de la yeguada, distrito de mollepata, provincia de Santiago de shucuito – La Libertad".					
Subpresupuesto	001	CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO				Fecha presupuesto	18/07/2018
Partida	01.01	CABETA ADICIONAL FICUARDIANA Y/O DEPÓSITO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m2			42.71
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Oera							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2607	13.36	4.00	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2607	15.36	4.10	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.5333	13.84	7.38	
						16.38	
Materiales							
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCCION N° 16	kg		0.1250	3.48	0.44	
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA	kg		0.2000	2.97	0.59	
02041200010011	PALO DE EUCALIPTO 2" X 3.00 m	und		0.5000	5.08	2.54	
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	plm		0.3700	22.38	8.28	
02310500010007	CALAMINA # 31 DE 1.83m X 0.83 m X 2.7 mm	psm		0.0000	21.20	13.00	
						26.84	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	Nuno		3.0000	10.38	0.40	
						0.40	
Partida	01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 1.80X2.40M					
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			1,206.14
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Oera							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.8000	13.36	14.00	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	15.36	123.12	
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	13.84	110.72	
						248.83	
Materiales							
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCCION N° 16	kg		3.4800	3.48	12.11	
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA	kg		2.9700	2.97	8.82	
0207030001	HORMICON	m3		1.3000	182.00	236.60	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		5.0000	10.95	54.75	
02311000010002	LISTONES DE 2" X 2" X 3.00 m	psm		3.0000	2.97	8.91	
02311000010003	LISTONES DE 2" X 2" X 2.40 m	psm		4.0000	12.06	51.56	
02001500080003	CARTEL DE OBRA 3.00m x 2.40m GIGANTOGRAFIA	und		1.0000	550.00	550.00	
						862.16	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	Nuno		3.0000	248.93	7.48	
						7.48	
Partida	01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
Rendimiento	gib/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : gib			6,726.31
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Oera							
0101010005	PEON	hh	4.0000	32.0000	13.84	442.38	
01010100080001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	4.0000	32.0000	18.36	587.52	
						1,030.40	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	Nuno		3.0000	1,030.40	30.91	
03012200040006	CAMION 30 ton	hm	4.0000	32.0000	177.00	5,664.00	
						6,694.91	

3.7.4 Relación de insumos

Fecha	01/07/2018				
Lugar	131005	LA LIBERTAD - SANTIAGO DE CHUCO - MOLLEPATA			
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0101010003	OPERARIO	hh	21,691.4792	18.36	398,255.56
0101010004	OFICIAL	hh	4,797.2532	15.39	73,829.73
0101010005	PEON	hh	48,435.2592	13.84	670,343.99
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	32.0000	18.36	587.52
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	12,868.8845	18.36	236,272.72
01010200010004	OPERARIO CALDERERO	hh	0.6667	13.83	9.22
0101030000	TOPOGRAFO	hh	71.6535	18.36	1,315.56
MATERIALES					1,380,614.30
0201010022	ACEITE PARA MOTOR SAE-30 x 1/4	gal	25.0110	16.95	423.94
02010300010005	GASOLINA 84 OCTANOS	gal	24.2799	12.72	308.84
0203020002	FLETE TERRESTRE - LA YEGUADA	glb	1.0000	19,000.00	19,000.00
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	1,559.4150	3.48	5,426.76
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	709.4413	3.48	2,468.86
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	22,348.4773	2.32	51,848.47
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA	kg	1,638.7465	2.97	4,867.08
02041200010011	PALO DE EUCALIPTO 2" X 3.00 m	und	20.0000	5.08	101.60
0204240030	AFIRMADO	m3	65.1945	120.00	7,823.34
0204250006	CABLE DE ACERO TIPO BOA DE 1"	und	18.0000	118.00	2,124.00
02070100010002	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	1,088.4363	210.00	228,571.62
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" (PUESTO EN OBRA)	m3	0.1121	210.00	23.54
02070100010006	PIEDRA MEDIANA DE 3" MAX (PUESTO EN OBRA)	m3	0.1500	115.00	17.25
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3	0.9200	160.00	147.20
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3	22.5727	182.00	4,108.23

02070200010001	ARENA FINA	m3	5.6671	182.00	1,031.41
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	837.9684	182.00	152,510.25
0207030001	HORMIGON	m3	34.4856	182.00	6,276.38
0207040002	MATERIAL ZARANDEADO	m3	92.0850	115.00	10,589.78
02100400030002	DADO MOVIL DE CONCRETO SIMPLE	und	1.0000	50.85	50.85
0212030003	CODO PVC SAP 2" X 90°	und	2.0000	6.78	13.56
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	9,563.4537	16.95	162,100.54
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol	389.7257	18.65	7,268.38
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg	bol	6.1408	10.17	62.45
02150700010003	TAPON PVC SAP PERFORADO DE 2"	und	0.0800	8.47	0.68
0215070002	TAPON MACHO DE Fo. GALV. DE 1"	und	0.2000	6.78	1.36
02191300010016	TUBERÍA PVC PARA AGUA S-25 ISO-4435 D. 250 MM	m	1,840.6500	15.25	28,069.91
02191300010017	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	m	1.0000	5.08	5.08
02191300010018	TUBO F° GALV. CONDUIT 1"	m	2.5000	16.95	42.38
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal	438.5200	39.50	17,321.54
0222080017	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	und	1.0000	69.50	69.50
02221700010031	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE SIKA 1	kg	1.1514	15.25	17.56
02221700010044	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	l	25.9203	20.40	528.77
0231010003	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2	22,039.7308	4.50	99,178.79
0231010004	MADERA TORNILLO PARA ANDAMIOS	p2	111.5316	18.65	2,080.06
0231040002	ESTACA DE EUCALIPTO DE 2" X 1.00 m	pza	1,023.4800	1.25	1,279.35
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln	14.8000	22.38	331.22
02310500010007	CALAMINA # 31 DE 1.83m X 0.83 m X 2.7 mm	pza	26.4000	21.20	559.68
02311000010002	LISTONES DE 2" X 2" X 3.60 m	pza	3.0000	2.97	8.91
02311000010003	LISTONES DE 2" X 2" X 2.40 m	pza	4.0000	12.99	51.96
0238010005	LIJA	plg	1.0560	1.86	1.96
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	0.2112	13.56	2.86
0240080012	THINNER	gal	0.3960	30.51	12.08
0241030001	CINTA TEFLON	und	2.0800	1.10	2.29
02490300050005	NIPLE DE F° GALV. DE 10" X 4"	und	0.0405	3.39	0.14
0260030005	REJILLA METALICA DE 0.40 X 0.50 M	und	4.0000	226.44	905.76

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo		
Obra	1201001	"Diseño para el mejoramiento y ampliación del canal de irrigación entre los caseríos de orocullay y sector alto de la yeguada, distrito de mollepata, provincia de Santiago de chuco – La Libertad".
Subpresupuesto	001	CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO
S10		Página :

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo		
Obra	1201001	"Diseño para el mejoramiento y ampliación del canal de irrigación entre los caseríos de orocullay y sector alto de la yeguada, distrito de mollepata, provincia de Santiago de chuco – La Libertad".
Subpresupuesto	001	CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO

02610700010002	CANASTILLA PVC SP C-10 DE 8"	und	29.0000	88.80	2,575.20
02610700010003	CANASTILLA PVC PARA TUBERIA DE 10"	und	0.5400	22.00	11.88
0267110023	ACOPLE PARA TUBERÍA PVC ISO S-25 DN. 250 MM.	pza	298.0100	15.25	4,544.65
0267110024	CONO DE REBOSE PVC DE 4" A 2"	und	1.0000	10.17	10.17
02683000010005	TAPA METALICA DE 60X60	und	1.0000	84.75	84.75
0290130021	AGUA	m3	363.0005	2.50	907.50
02901500080003	CARTEL DE OBRA 3.60m x 2.40m GIGANTOGRAFIA	und	1.0000	550.00	550.00
02902400010028	COMPUERTA METÁLICA TIPO VOLANTE 30 x 120 CM.	und	4.0000	75.00	300.00
02902400010029	COMPUERTA METÁLICA TIPO VOLANTE 30 x 80 CM.	und	4.0000	358.44	1,433.76
02902400010030	COMPUERTA METÁLICA TIPO VOLANTE 20 x 60 CM.	und	16.0000	169.50	2,712.00
					<hr/>
					830,766.08
0301000011	TEODOLITO	hm	36.4359	8.00	291.49
0301000020	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	he	36.4359	6.50	236.83
03010600020008	REGLA DE MADERA	p2	39.9464	4.40	175.76
0301100007	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 5.8 HP	hm	40.8235	12.71	518.87

EQUIPOS

Fecha : 19/07/2018

12:37:55p.m.

Fecha 01/07/2018

Lugar 131005 LA LIBERTAD - SANTIAGO DE CHUCO - MOLLEPATA

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0301140002	MARTILLO HIDRAULICO	hm	0.1921	115.00	22.09
03011400020005	MARTILLO NEUMATICO 25 - 29 KG	hm	23,641.3280	4.17	98,584.34
03011400060004	COMPRESORA NEUMATICA 150 HP 380-590 PCM	hm	11,820.6640	130.22	
					1,539,286.87
03011700020002	RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115 - 165 HP	hm	0.1921	15.00	2.88
03012200040005	CAMION 20 ton	hm	32.0000	177.00	5,664.00
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm	699.4151	10.00	6,994.15
03012900010005	VIBRADOR A GASOLINA Ø1 3/4",4HP	hm	15.9169	6.50	103.46
03012900010006	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.0844	5.00	0.42
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)	hm	1,351.9769	10.00	13,519.77
					<hr/>
					1,665,400.93
					<hr/>
				Tota	S/
				I	.
					3,876,781.3
					1

IV. DISCUSIÓN

1. La zona de estudio cuenta con una topografía semi ondulada, teniendo unos tramos accidentados, con una pendiente promedio de 13 %, así mismo cabe señalar que existe un canal revestido de concreto armado, pero con una deficiencia en la captación, es por la misma razón que se optó por un nuevo diseño de captación incluido su desarenador.
2. En cuanto a la clasificación del estudio de suelos (EMS -5 calicatas) permitió determinar que el tipo de suelo predominante según la clasificación de SUCS, es una arena arcillosa con grava, la clasificación AASHTO Material limo arcilloso. Suelo arcilloso. Pobre a malo como subgrado. Con un 63.48% de finos. Así mismo se hizo calicatas en el paseo aéreo y en la captación N° 1.
3. El estudio hidrológico nos permitió, determinar la frecuencia de riego y la cantidad de agua que debe suministrarse en cada aplicación, dependiendo del tipo de cultivo, clima y de la fase de crecimiento. El éxito o fracaso de los proyectos de riego depende del acierto o desacierto de la evaluación hidrológica de las fuentes de abastecimiento. Así mismo cabe señalar que la disponibilidad de agua para el canal de vizcachas añilbamba, está supeditada a las descargas del río huayoy siendo la fuente principal, posteriormente las descargas secundarias son las Quebrada purpuro y la soledad, siendo compatibles con las necesidades hídricas que impone la cédula de cultivo del proyecto. De otro lado, permitió determinar los caudales máximos y mínimos indispensables para el diseño de la obra lineal.
4. En el diseño geométrico del canal de riego se optó tener en cuenta el diseño de una captación de tipo de barraje fijo convencional, para levantar el tirante frente al canal derivación en los tiempos de estiaje y así poder lograr que el agua almacenada ingrese al canal, para posteriormente ser conducida al sitio de consumo. Después de haber analizado el costo que demandaría la construcción de un barraje fijo totalmente hecho de concreto armado generaría un sobre costo, ya que en el presente proyecto se tiene en cuenta 4 captaciones que alimentan al canal principal, es por la misma razón que se optó un diseño mixto de concreto armado con mampostería. También cabe indicar que el diseño del canal principal se tomó en cuenta el criterio de

diseñar una sección de máxima eficiencia hidráulica, teniendo como objetivo tener un área mojada mínima, lo que significa que debe transportar un determinado caudal teniendo en cuenta la rugosidad, pendiente, y una forma geométrica especificada. Por otro lado, al tener un diseño por máxima eficiencia hidráulica permite minimizar las áreas y volúmenes de excavación. Finalmente se pudo obtener un área de sección rectangular de 0.60mx0.55m, lo cual conducirá un caudal de 450 litros por segundo.

5. En el diseño se realizó a través de parámetros establecidos por el manual de la Autoridad Nacional del Agua (ANA,2017) y normas complementarias. De igual modo, en lo que respecta al diseño geométrico del canal de riego los resultados obtenidos por la Municipalidad distrital de Mollepata (2008) en el que se diseñó algunos pases aéreos de concreto armado, lo cual permitió la libre conducción a través de un canal revestido en el primer tramo del 00+000 km hasta 01+384 km y posteriormente en el presente proyecto se diseñó un nuevo pase aéreo, para así poder permitir la unión de los tres caudales derivados de las captaciones N°1, N°2 Y N°3. Posteriormente teniendo un canal principal de 0.60 m de ancho por 0.55 de alto y un borde libre de 0.50 m permitirá la conducción de un caudal de 450 litros que beneficiará a 230.79 hectáreas del distrito de Mollepata.
6. El impacto ambiental del proyecto se realizó a través de la identificación de los impactos ambientales negativos en las fases del proyecto con una matriz de causa- efecto de Leopold, para determinar los de mayor magnitud e importancia que modifican las características del medio susceptible a alterarse, y que sirvieron para realizar los planes de mitigación, contingencias y cierre del proyecto. Se tuvo como resultado que en la etapa de construcción se daban mayores impactos negativos que se mitigarían con el término del proyecto generando impactos positivos.

V. CONCLUSIONES

1. Se realizó el estudio y elaboración del proyecto “Diseño para el mejoramiento y ampliación del canal de irrigación entre los caseríos de Orocullay y sector alto de la yeguada, distrito de Mollepata, provincia de Santiago de chuco – La Libertad”, el cual luego de su ejecución cubrirá la demanda requerida por el sistema de riego, beneficiando 230.79 hectáreas de cultivo.
2. Se realizó el levantamiento topográfico en las captaciones, canal existente, línea de conducción, pases aéreos y por último en todo el tramo del canal nuevo, teniendo en cuenta las pendientes, así mismo cabe señalar que se identificó que la zona de estudio cuenta con una topografía semi ondulada.
3. Se realizó el estudio de mecánica de suelos (EMS – 5 calicatas) de la zona de estudio, lo cual permitió determinar que el tipo de suelo predominante según la clasificación SUCS, grava mal graduada con arena, clasificación AASHTO, Material granular. Fragmentos de roca, grava y arena. Excelente a bueno como subgrado. Con un 3.32% de finos, en el contenido de humedad se pudo apreciar que es de 1.75 % promedio en las calicatas del canal principal, lo cual significa que es un terreno seco y en el pase aéreo se tuvo como resultado una capacidad portante para una cimentación corrida de 1.72 kg/cm²
4. El estudio hidrológico permitió tener en cuenta la fuente de abastecimiento del recurso hídrico “el rio huayoy”, la quebrada purpuro y la quebrada la soledad. Así mismo cabe señalar que después de haber hechos los cálculos necesarios a través de fórmulas empíricas, teniendo como datos el área de la cuenca, pendiente del cauce principal. Intensidad y coeficiente escorrentía se determinó el caudal máximo de diseño que es 28.81 m³/s
5. Los estudios hidráulicos y estructurales, nos permitieron proyectar el dimensionamiento adecuado para las obras de arte como: 4 captaciones tipo barraje fijo, una línea de conducción de 1753 m, desarenadores, cámaras de rompe presión, cámaras de inspección y finalmente se pudo diseñar el canal principal por máxima eficiencia hidráulica, teniendo como resultado una sección de 0.60 x 0.55, para así conducir un caudal de 450 litros por

segundo, así mismo el diseño se complementó con 3 caídas verticales en donde existe desniveles de 2 a 5 metros.

6. En el Estudio de Impacto Ambiental, se ha determinado que los impactos ambientales que se susciten, no implicarán una limitación ni una restricción importante para la ejecución del proyecto. “Diseño para el mejoramiento y ampliación del canal de irrigación entre los caseríos de Orocullay y sector alto de la yeguada, distrito de Mollepata, provincia de Santiago de Chuco – La Libertad” Por lo tanto, se concluye que el estudio sea ambientalmente viable, siempre y cuando se implementen de manera adecuada las medidas correctivas y/o control establecidas en el Plan de Manejo Socio Ambiental.
7. El análisis del presupuesto de las infraestructuras de riego del canal vizcachas añilbamba, nos permitió obtener el presupuesto del canal revestido con concreto por un monto de S/ S/. 5,317,716.93 (Cinco millones trescientos diecisiete mil setecientos dieciséis y 93/100 nuevos soles).

VI. RECOMENDACIONES

- 1.** Evaluar el funcionamiento del sistema de riego durante el primer año de funcionamiento en periodos adecuados, para así poder determinar si el sistema cumple con la demanda requerida.
- 2.** Después de la ejecución del proyecto, se recomienda implementar el comité de administración del sistema riego, con participación de la Municipalidad y Población, para que se encarguen de velar por el buen funcionamiento técnico y administrativo de dichos sistemas.
- 3.** Coordinar con entidades públicas o privadas que trabajan en sistemas de riego, para impartir charlas dirigidas a la población beneficiaria, tocando temas de educación de sistemas de riego, específicamente lo referente a la importancia del agua, la salud del hombre, y mantenimiento de los sistemas.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. AUTORIDAD Nacional del Agua: “Sobre la autoridad nacional del agua”. Lima 2017.13 pp.
2. ABARCA, Luis. Diseño hidráulico del canal de disipación que conecta un conducto con flujo supercrítico con un aforador parshall, empleando un modelo a escala. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima. Universidad Católica del Perú,2013.91 pp.
Disponible en:
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/5294>
3. AREDO, Antonio y Valverde, Armando. Mejoramiento Y Rehabilitación del canal de regadío de Carabamba Margen Izquierda, Distrito de Carabamba, Provincia de Julcan, Departamento de La Libertad. Tesis (Título de Ingeniero Agrícola). Trujillo. Universidad Nacional de Trujillo, 2016. 37 pp.
Disponible en:
<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/7522>
4. ARRIETA, Krisher y VASQUEZ, Karla. Mejoramiento del canal Puente – Jaula, caserío el Carrizo – Chugay – Sánchez Carrión – La Libertad. Tesis (Título de Ingeniero Agrícola). Trujillo. Universidad Nacional de Trujillo, 2013.63 pp.
Disponible en:
<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/7523>
5. ALMORA, Luis. Programa para diseño de bocatomas. 2.^aed. Perú: Arcangel,2009.2 pp.
6. ALMORA, Luis. Programa para diseño de bocatomas. 2.^aed. Perú: Arcangel,2009.15 pp.
7. AUTORIDAD Nacional del agua. “Manual: Criterios de diseño de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos, multisectoriales y afianzamiento hídrico”. Lima, diciembre del 2010.5 pp.
8. AUTORIDAD Nacional del agua. “Manual: Criterios de diseño de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos, multisectoriales y afianzamiento hídrico”. Lima, diciembre del 2010.6 pp.

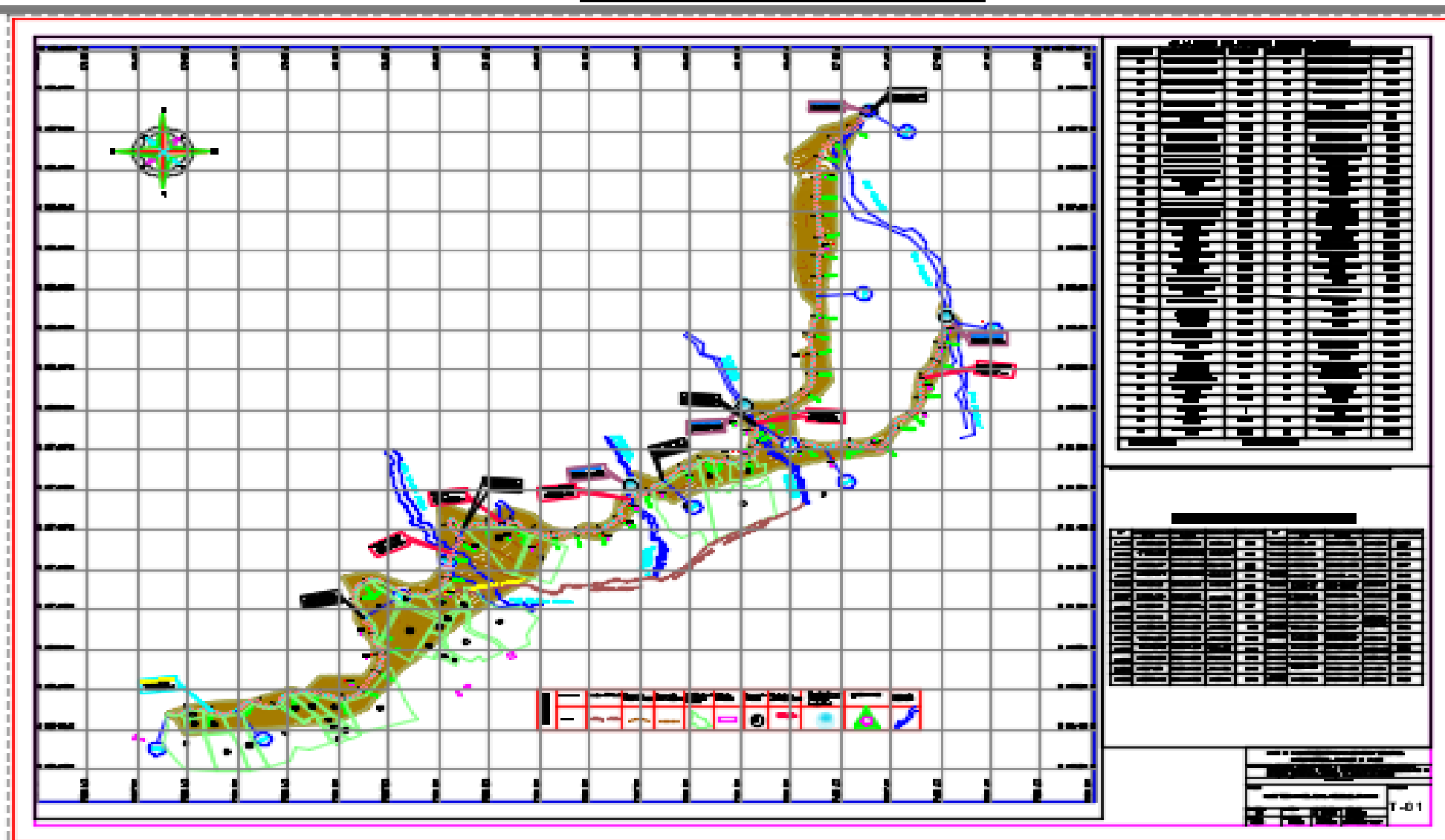
9. AUTORIDAD Nacional del agua. “Manual: Criterios de diseño de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos, multisectoriales y afianzamiento hídrico”. Lima, diciembre del 2010.7 pp.
10. AUTORIDAD Nacional del agua. “Manual: Criterios de diseño de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos, multisectoriales y afianzamiento hídrico”. Lima, diciembre del 2010.8 pp.
11. AUTORIDAD Nacional del agua. “Manual: Criterios de diseño de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos, multisectoriales y afianzamiento hídrico”. Lima, diciembre del 2010.14 pp.
12. CASIGNIA, Andrade. Dimensionamiento Hidráulico de una estructura de unión de dos canales. Tesis (Título de ingeniero Civil). Ecuador. Universidad Central del Ecuador, 2014.74 pp.
Disponible en:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/3015>
13. COMISION Nacional del agua. “Manual de mecánica de suelos”. México, Julio del 2012. 180 pp.
14. CHEREQUE, Wendor. “Hidrología para estudiantes de ingeniería”. Lima, febrero del 2010. 1pp.
15. CRIOLLO, Alex y SOTELO, Esteven. Rediseño e implementación de obras hidráulicas de almacenamiento y regulación del sistema de riego Santiaguillo- Cuambo, Parroquia Salinas, Canton Ibarra, Provincia de Imbabura. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Ecuador. Universidad Central del Ecuador, 2017. 4 pp.
Disponible en:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/11159>
16. FRENCH, Adam. ¿una nueva cultura de agua?:inercia institucional y gestión tecnocrática de los recursos hídricos en el Perú a [en línea]. Mayo – setiembre 2016, n.º37. [Fecha de consulta: 20 de setiembre de 2016].
17. FATTORELLI, Sergio y Fernández, pedro. Diseño Hidrológico.2.^aed. Zaragoza: Wasa –Gn, 2011.23 pp.
ISBN:978-987-05-2738-2

18. GUTIERREZ, Juan. Calculo del Coeficiente de Rugosidad de Mannign Utilizando Gravilla, Arena, Piedra pagodas y Tierra como Fondo Mediante un canal A Escala como Modelo Físico. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Bogotá. Universidad de la Salle de Bogota,2009.75 pp.
Disponible en:
<http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/15265/T40.09%20G985c.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
19. GAMEZ, William. “Texto básico autoformativo de topografía general”. Nicaragua, marzo del 2015. 10 pp
20. HENDRIKS, Jan, RUTGERD, Boelens. Acumulación de derechos de agua en el Perú [en línea]. Mayo – octubre 2016, n°37. [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2016].
Disponible en:
<http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/antropologica/article/view/15159/16543>
21. INSTITUTO Nacional de estadística: “Principales indicadores departamentales”. Lima 2015 .299 pp.
22. INSTITUTO Geográfico nacional. “Parámetros geomorfológicos”. Lima, junio del 2018. 2pp.
23. INSTITUTO Geográfico nacional. “Parámetros geomorfológicos”. Lima, junio del 2018. 4pp.
24. MARTINEZ, Wilfredo. Evaluación del impacto ambiental en obras viales. Revista científica de ciencias generales, (29):6-19, 2014.
E-ISSN: 1856-1810
25. MINISTERIO de Vivienda, Construcción y Saneamiento: “Norma E0.30: Diseño de sismo resistente”, RNE, 24 de enero de 2016. 14 pp.
26. MINISTERIO de Vivienda, Construcción y Saneamiento: “Norma E0.60: Diseño de concreto armado”, RNE, 9 de febrero de 2010. 14 pp.

27. PAREJA, Joel. Análisis experimental de Algunas pérdidas locales de energía en canales de sección rectangular abiertos. Tesis (Título para obtener el grado de maestro). México. Universidad Nacional Autónoma de México, 2012. 83 pp.
Disponible en:
<http://132.248.52.100:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/5277>
28. RODRIGUEZ, Jaime. Infraestructura Hidráulica Menor del Proyecto de Irrigación tomapampa- Cotahuasi - Piro. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Perú. Universidad Nacional de San Agustín, 2017. 464 pp.
Disponible en:
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2472/ICrolojr.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
29. ROLDAN, Luna. Evaluación de las pérdidas de conducción en el canal la mora en el tramo de las progresiva (0+600 – 1+600) – Chimbote – cascajal – 201. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Trujillo. Universidad Cesar Vallejo, 2017. 18 pp.
Disponible en:
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12241>
30. ROJAS, Hugo. “Manual del curso de irrigación y drenaje”. Nuevo Chimbote, Setiembre del 2010. 77 pp.
31. SALCEDO, Ferdinand. Investigación del comportamiento Hidráulico del Coeficiente de descarga de vertederos de flujo libre. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Arequipa. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2017. 118 pp.

VIII. ANEXOS

ANEXO 01: PLANO TOPOGRAFICO



ANEXO 02: Estudio de suelos elaborado por la municipalidad distrital de mollepata.



LABORATORIO DE GEOTECNIA, CONCRETO Y RESISTENCIA DE MATERIALES

4.- ENSAYOS DE LABORATORIO.

4.1 ENSAYOS ESTANDAR

Se seleccionaron muestras alteradas representativas del suelo que debidamente identificadas se remitieron al laboratorio para los ensayos correspondientes para la identificación y clasificación de suelos, bajo las normas de la American Society for Testing and Material (ASTM).

✓ **Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM-D-422)**

Consistiendo este ensayo en pasar una muestra de suelo seco a través de una serie de mallas de dimensiones estandarizadas a fin de determinar las proporciones relativas de los diversos tamaños de las partículas.

✓ **Contenido de Humedad Natural (ASTM-D-2216)**

Que es un ensayo rutinario de Laboratorio para determinar la cantidad dada de agua presente en una cantidad dada de suelo en términos de su peso en seco.

✓ **Gravedad Específica de los Sólidos (ASTM D-854)**

Mediante este ensayo se determina el peso específico de las sustancias sólidas existentes en el suelo.

✓ **Límites de Consistencia**

Límite Líquido : ASTM-D-423

Límite Plástico : ASTM-D-424


Estos ensayos sirven para expresar cuantitativamente el efecto de la variación del contenido de humedad en las características de plasticidad de un suelo

Cohesivo. Los ensayos se efectúan en la fracción de muestra de suelo que pasa la malla N° 40. La obtención de los límites líquido y plástico de una muestra de suelo permite determinar un tercer parámetro que es el índice de plasticidad.


✓ **Densidad Relativa (Densidad Seca Máxima y Mínima)**


Javier J. De La Cruz Villalón

**ANEXO03 Caratula del informe técnico de la cantera estudiada por la
municipalidad distrital de mollepata.**

UBICACIÓN : DIST. PATAZ, PROV. PATAZ, DPTO. LA LIBERTAD										
CALICATA : N° 1 PROF. 2.50										
UBICACIÓN PERFORACION AL TIPO CIELO ABIERTO	MUESTRA	CALICATA		SIMBOLOGIA	CLASIF.		CONSTANTES FISICAS			% Pasa Malla N° 200
		DESCRIPCION			AASHTO	SUCS	L.L.	L.P.	IP	
0.50			Presenta material organico cubierta por plantas nativas de la zona							
0.60										
0.80										
1.00										
1.20										
1.40										
1.80	M-1	Presenta arcillas inorganicas con algunas gravillas de plasticidad baja a media, arcillas arenosas, magras y limosas de color marrón claro amarillento.		A-6(9)	CL	38.82	22.39	16.53	65	
2.00										
2.20										
2.40										
2.50										

**MUESTRA EXTRAIDA
"Calicata - 1"**


 Mg. Sc. Wilfredo R. Fernandez Mallon
 CIP 26682
 Ingeniero Civil

Urb. de los Docentes UNC H - 3 Cajamarca, Perú. Tel. 076 341560 Cel. 976699861.
 RPC. 976385815 RPM: *132388. Email: wilfredofernandorm@hotmail.com

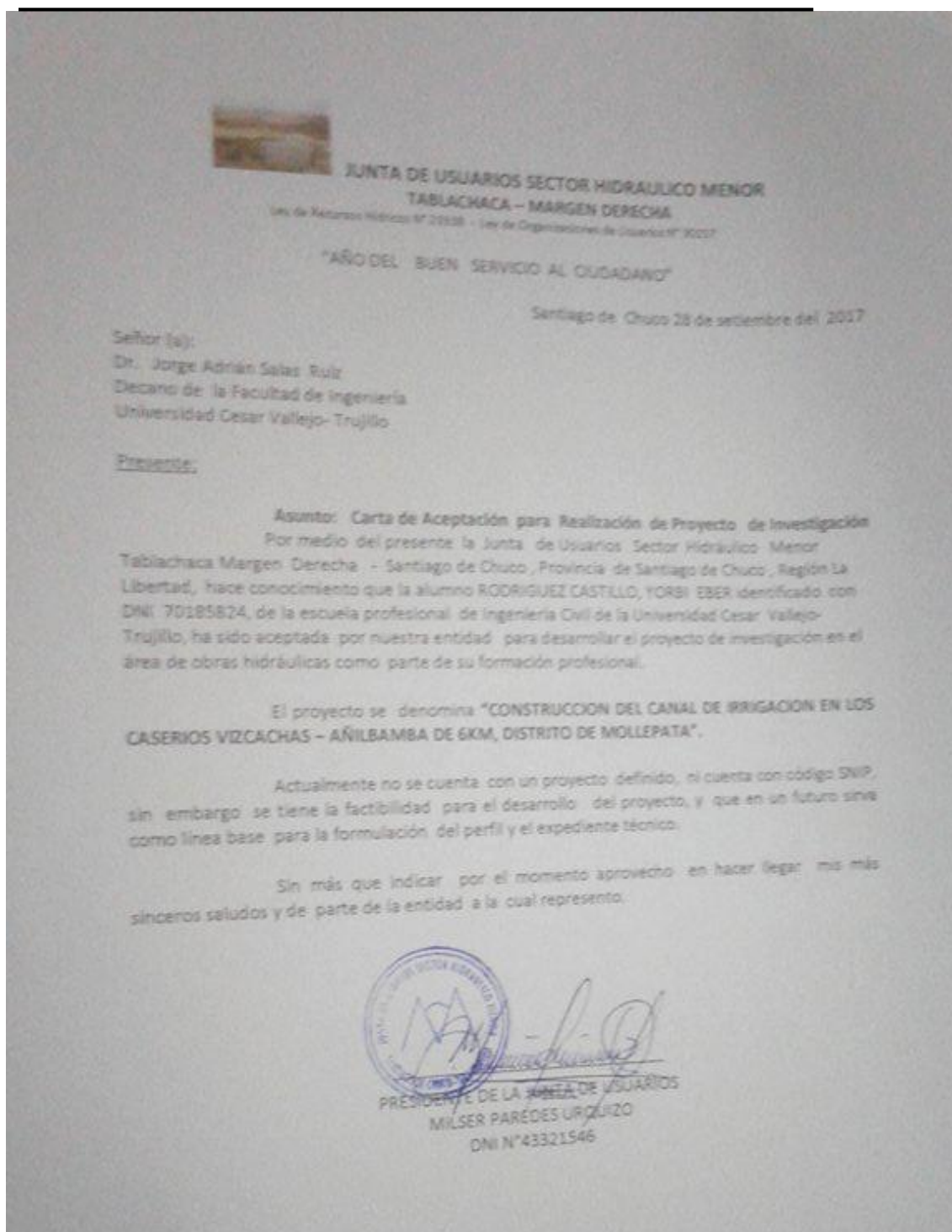
**ANEXO 04: Ubicación de la cantera estudiada por la municipalidad
distrital de mollepata – cantera el milagro**



**ANEXO 05: Resultados de la cantera estudiada por la municipalidad distrital
de mollepata – cantera el milagro**

LIMITES DE ATTERBERG	
Limite plástico	NP
Limite liquido	NP
Índice plástico	NP
% DE MATERIALES	
% pasa malla N° 4	0.9153
% pasa malla N°200	0.0511
CLASIFICACION	
ASSTHTO	A-2-6(0)
SUCCS	SP-SM
CBR (%)	
Al 95%	-
Al 100%	-
GRAVEDAD ESPECIFICA (gr/cm3)	
Agregado Grueso	2.68
Agregado fino	2.69
ABRASION (%)	
Agregado Grueso M-1	0.288
Agregado Grueso M-2	0.2907
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3)	
Agregado Grueso	-
Agregado Fino	-
DENSIDAD SECA MINIMA(gr/cm3)	
Agregado Grueso	-
Agregado Fino	-

ANEXO 06: carta de aceptación para proyecto de investigación



ANEXO N° 07 – ANALISIS DE PRECIOS

Fecha 18/07/2018
presupuesto

UNITARIOS

Partida	01.01	CASETA ADICIONAL P/GUARDIANIA Y/O DEPOSITO					
Rendimiento	m2/DIAMO. 30.0000	EQ. 30.0000			Costo unitario directo por : m2		42.71
<hr/>							
	Descripción						
Código		Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003		OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	18.36	4.90
0101010004		OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	15.39	4.10
0101010005		PEON	hh	2.0000	0.5333	13.84	7.38
							16.38
Materiales							
02040100010002		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.1250	3.48	0.44
02041200010010		CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA	kg		0.2000	2.97	0.59
02041200010011		PALO DE EUCALIPTO 2" X 3.00 m	und		0.5000	5.08	2.54
02310500010001		TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln		0.3700	22.38	8.28
02310500010007		CALAMINA # 31 DE 1.83m X 0.83 m X 2.7 mm	pza		0.6600	21.20	13.99
							25.84
Equipos							
0301010006		HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.38	0.49
							0.49
<hr/>							
Partida	01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60X2.40M					
Rendimiento	und/DIAMO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : und		1,209.14
<hr/>							
	Descripción						
Código		Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003		OPERARIO	hh	0.1000	0.8000	18.36	14.69
0101010004		OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	15.39	123.12
0101010005		PEON	hh	1.0000	8.0000	13.84	110.72
							248.53
Materiales							
02040100010002		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		3.4800	3.48	12.11
02041200010010		CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA	kg		2.9700	2.97	8.82
0207030001		HORMIGON	m3		1.3000	182.00	236.60
0213010001		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		5.0000	16.95	84.75
02311000010002		LISTONES DE 2" X 2" X 3.60 m	pza		3.0000	2.97	8.91

02311000010003	LISTONES DE 2" X 2" X 2.40 m	pza	4.0000	12.99	51.96
02901500080003	CARTEL DE OBRA 3.60m x 2.40m	und	1.0000	550.00	550.00
	GIGANTOGRAFIA				953.15

	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	248.53	7.46 7.46

Partida	01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS			
Rendimiento	glb/DIAMO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb		6,725.31

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	4.0000	32.0000	13.84	442.88
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	4.0000	32.0000	18.36	587.52
						1,030.40

	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	1,030.40	30.91	
03012200040005	CAMION 20 ton	hm	4.0000	32.0000	177.00	5,664.00
						5,694.91

Subpresupuesto	001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO	Fecha presupuesto	18/07/2018
----------------	-----------------------------------	-------------------	------------

Partida	02.01.01	DEMOLICION DE CANAL DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA			
Rendimiento	m3/DIAMO. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m3		84.48

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0500	18.36	0.92
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.0000	13.84	13.84
						14.76
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	14.76	0.44	
03011400020005	MARTILLO NEUMATICO 25 - 29 KG	hm	2.0000	1.0000	4.17	4.17
03011400060004	COMPRESORA 590 PCM	hm	1.0000	0.5000	130.22	65.11
	NEUMATICA 150 HP 380-					69.72

Partida	02.01.02	ELIMINACIÓN EXCEDENTE EN MATER CARRETILLA D. MAX. 50M			
Rendimiento	m3/DIAMO. 18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : m3		19.85

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0444	18.36	0.82

0101010005	PEON	hh	3.0000	1.3333	13.84	18.45
						19.27
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.27	0.58
						0.58
Partida	03.01.01 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO					
Rendimiento	m2/DIAMO. 150.0000	EQ. 150.0000		Costo unitario directo	por : m2	2.48
Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	0.2000	0.0107	18.36	0.20
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1600	13.84	2.21
						2.41
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.41	0.07
						0.07
Partida	03.01.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIAMO. 450.0000	EQ. 450.0000		Costo unitario directo	por : m2	1.77
Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0356	13.84	0.49
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0178	18.36	0.33
						0.82
	Materiales					
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA	kg		0.0050	2.97	0.01
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg	bol		0.0030	10.17	0.03
0231040002	ESTACA DE EUCALIPTO DE 2" X 1.00 mpza			0.5000	1.25	0.63
						0.67
	Equipos					
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0178	8.00	0.14
0301000020	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	he	1.0000	0.0178	6.50	0.12
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.82	0.02
						0.28

Subpresupuesto 001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO Fecha presupuesto 18/07/2018

Partida	03.02.01EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL					
Rendimiento	m3/DIAMO. 3.0000	EQ. 3.0000		Costo unitario directo	por : m3	41.81
Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.

0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.2667	18.36	4.90
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.6667	13.84	36.91
						41.81

Partida	03.02.02 RELLENO	ADO	C/MATERIAL 3TAMO			
	COMPACT	PRE				
Rendimiento	m3/DIAMO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo			165.85
			por : m3			

Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79
0101010005	PEON		hh	3.0000	1.6000	13.84	22.14
							31.93
	Materiales						
0204240030	AFIRMADO		m3		1.0500	120.00	126.00
0290130021	AGUA		m3		0.0700	2.50	0.18
							126.18
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	31.93	0.96
0301100007	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLA	MAQUINA 5.8 HP	hm	1.0000	0.5333	12.71	6.78
							7.74

Partida	03.02.03 ELIMINACIÓN	EXCEDENTE EN				
	MATER	CARRETILLA D. MAX. 50M				
Rendimiento	m3/DIAMO. 18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo			19.85
			por : m3			

Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	0.1000	0.0444	18.36	0.82
0101010005	PEON		hh	3.0000	1.3333	13.84	18.45
							19.27
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	19.27	0.58
							0.58

Partida	03.03.01.01 SOLADO DE CONCRETO,	C:H, 1:12, e=4"				
Rendimiento	m2/DIAMO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo			42.31
			por : m2			

Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	0.2400	18.36	4.41

0101010005	PEON	hh	6.0000	0.4800	13.84	6.64	11.05
Materiales							
0207030001	HORMIGON	m3		0.1300	182.00	23.66	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.3800	16.95	6.44	
0290130021	AGUA	m3		0.0100	2.50	0.03	30.13
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	11.05	0.33	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.0800	10.00	0.80	1.13

Subpresupuesto 001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO Fecha presupuesto 18/07/2018

Partida	03.03.01.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL						
Rendimiento	m2/DIAMO. 15.0000	EQ. 15.0000			Costo unitario directo por : m2		39.58

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21
Materiales							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.3000	3.48	1.04
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA		kg		0.3100	2.97	0.92
0231010003	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO		p2		4.2400	4.50	19.08
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	18.00	0.54

Partida	03.03.01.03 CONCRETO CICLÓPEO f _c =175 Kg/cm ² + 30% PG						
Rendimiento	m3/DIAMO. 20.0000	EQ. 20.0000			Costo unitario directo por : m3		486.63

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	18.36	7.34
0101010004	OFICIAL		hh	0.5000	0.2000	15.39	3.08
0101010005	PEON		hh	3.0000	1.2000	13.84	16.61

Materiales

02070100010002	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5600	210.00	117.60
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.4900	182.00	89.18
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5500	182.00	100.10
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol		7.5000	18.65	139.88
0290130021	AGUA	m3		2.5000	2.50	6.25
						453.01
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	27.03	0.81
03012900010005	VIBRADOR A GASOLINA Ø1 3/4",4HP	hm	0.8750	0.3500	6.50	2.28
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)	hm	0.8750	0.3500	10.00	3.50 6.59

Partida	03.03.02.01 SOLADO DE CONCRETO, C:H, 1:12, e=4"					
Rendimiento	m2/DIAMO. 100.0000	EQ. 100.0000		Costo unitario directo por : m2		42.31

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	0.2400	18.36	4.41
0101010005	PEON		hh	6.0000	0.4800	13.84	6.64
							11.05
	Materiales						
0207030001	HORMIGON		m3		0.1300	182.00	23.66
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.3800	16.95	6.44
0290130021	AGUA		m3		0.0100	2.50	0.03
							30.13
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	11.05	0.33
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)		hm	1.0000	0.0800	10.00	0.80 1.13

Subpresupuesto	001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO				Fecha presupuesto	18/07/2018
----------------	-----------------------------------	--	--	--	-------------------	------------

Partida	03.03.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIAMO. 15.0000	EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m2		39.58

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79

0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21 18.00
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3000	3.48	1.04
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA	kg		0.3100	2.97	0.92
0231010003	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		4.2400	4.50	19.08 21.04
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	18.00	0.54 0.54
Partida	03.03.02.03 CONCRETO CICLÓPEO f'c=175 Kg/cm2 + 30% PG					
Rendimiento	m3/DIAMO. 20.0000	EQ. 20.0000		Costo unitario directo por : m3		486.63
Descripción						
Código	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	18.36	7.34
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.2000	15.39	3.08
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.2000	13.84	16.61 27.03
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5600	210.00	117.60
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.4900	182.00	89.18
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5500	182.00	100.10
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol		7.5000	18.65	139.88
0290130021	AGUA	m3		2.5000	2.50	6.25 453.01
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	27.03	0.81
03012900010005	VIBRADOR A GASOLINA Ø1 3/4",4HP	hm	0.8750	0.3500	6.50	2.28
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)	hm	0.8750	0.3500	10.00	3.50 6.59
Partida	03.03.03.01 SOLADO DE CONCRETO, C:H, 1:12, e=4"					
Rendimiento	m2/DIAMO. 100.0000	EQ. 100.0000		Costo unitario directo por : m2		42.31
Descripción						
Código	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.2400	18.36	4.41

0101010005	PEON	hh	6.0000	0.4800	13.84	6.64 11.05
Materiales						
0207030001	HORMIGON	m3		0.1300	182.00	23.66
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.3800	16.95	6.44
0290130021	AGUA	m3		0.0100	2.50	0.03 30.13
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	11.05	0.33
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.0800	10.00	0.80 1.13

Subpresupuesto 001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO Fecha presupuesto 18/07/2018

Partida	03.03.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIAMO. 15.0000	EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m2		39.58

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21 18.00
Materiales							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.3000	3.48	1.04
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA		kg		0.3100	2.97	0.92
0231010003	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2			4.2400	4.50	19.08 21.04
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	18.00	0.54 0.54

Partida	03.03.03.03 CONCRETO CICLÓPEO f _c =175 Kg/cm ² + 30% PG					
Rendimiento	m3/DIAMO. 20.0000	EQ. 20.0000		Costo unitario directo por : m3		486.63

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	18.36	7.34
0101010004	OFICIAL		hh	0.5000	0.2000	15.39	3.08
0101010005	PEON		hh	3.0000	1.2000	13.84	16.61 27.03
Materiales							

02070100010002	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5600	210.00	117.60
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.4900	182.00	89.18
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5500	182.00	100.10
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol		7.5000	18.65	139.88
0290130021	AGUA	m3		2.5000	2.50	6.25
						453.01
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	27.03	0.81
03012900010005	VIBRADOR A GASOLINA Ø1 3/4",4HP	hm	0.8750	0.3500	6.50	2.28
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)	hm	0.8750	0.3500	10.00	3.50 6.59

Partida	03.03.04.01 SOLADO DE CONCRETO, C:H, 1:12, e=4"					
Rendimiento	m2/DIAMO. 100.0000	EQ. 100.0000		Costo unitario directo por : m2		42.31

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	0.2400	18.36	4.41
0101010005	PEON		hh	6.0000	0.4800	13.84	6.64
							11.05
	Materiales						
0207030001	HORMIGON		m3		0.1300	182.00	23.66
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.3800	16.95	6.44
0290130021	AGUA		m3		0.0100	2.50	0.03
							30.13
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	11.05	0.33
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)		hm	1.0000	0.0800	10.00	0.80 1.13

Subpresupuesto	001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO				Fecha presupuesto	18/07/2018
----------------	-----------------------------------	--	--	--	-------------------	------------

Partida	03.03.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIAMO. 15.0000	EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m2		39.58

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79

0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21 18.00
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3000	3.48	1.04
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA	kg		0.3100	2.97	0.92
0231010003	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		4.2400	4.50	19.08 21.04
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	18.00	0.54 0.54
Partida	03.03.04.03 CONCRETO CICLÓPEO f'c=175 Kg/cm2 + 30% PG					
Rendimiento	m3/DIAMO. 20.0000	EQ. 20.0000		Costo unitario directo por : m3		486.63
Descripción						
Código	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	18.36	7.34
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.2000	15.39	3.08
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.2000	13.84	16.61 27.03
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5600	210.00	117.60
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.4900	182.00	89.18
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5500	182.00	100.10
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol		7.5000	18.65	139.88
0290130021	AGUA	m3		2.5000	2.50	6.25 453.01
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	27.03	0.81
03012900010005	VIBRADOR A GASOLINA Ø1 3/4",4HP	hm	0.8750	0.3500	6.50	2.28
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)	hm	0.8750	0.3500	10.00	3.50 6.59
Partida	03.04.01.01 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60					
Rendimiento	kg/DIAMO. 280.0000	EQ. 280.0000		Costo unitario directo por : kg		3.97
Descripción						
Código	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	18.36	0.53

0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0571	15.39	0.88 1.41
Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0300	3.48	0.10
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0300	2.32	2.39 2.49
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.41	0.07 0.07

Subpresupuesto 001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO Fecha presupuesto 18/07/2018

Partida	03.04.01.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIAMO. 15.0000	EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m2		39.58

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21 18.00
Materiales							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.3000	3.48	1.04
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA		kg		0.3100	2.97	0.92
0231010003	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO		p2		4.2400	4.50	19.08 21.04
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	18.00	0.54 0.54

Partida	03.04.01.03CONCRETO F'C=210 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIAMO. 12.0000	EQ. 12.0000		Costo unitario directo por : m3		642.44

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.6667	18.36	12.24
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	1.3333	15.39	20.52
0101010005	PEON		hh	12.0000	8.0000	13.84	110.72
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	1.0000	0.6667	18.36	12.24 155.72

Materiales

0201010022	ACEITE PARA MOTOR SAE-30 x 1/4	gal		0.0200	16.95	0.34
02010300010005	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.0020	12.72	0.03
02070100010002	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.8500	210.00	178.50
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.6500	182.00	118.30
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7000	16.95	164.42
0290130021	AGUA	m3		0.1850	2.50	0.46
						462.05
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	155.72	4.67
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm	2.0000	1.3333	10.00	13.33
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.6667	10.00	6.67
						24.67
Partida	03.04.02.01 ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2.					
Rendimiento	kg/DIAMO. 280.0000	EQ. 280.0000			Costo unitario directo por : kg	3.61
	Descripción					
Código	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	18.36	0.53
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0286	13.84	0.40
						0.93
	Materiales					
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0500	3.48	0.17
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.32	2.48
						2.65
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.93	0.03
						0.03

Subpresupuesto 001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO Fecha presupuesto 18/07/2018

Partida	03.04.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIAMO. 15.0000	EQ. 15.0000			Costo unitario directo por : m2	39.58
	Descripción					
Código	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21
						18.00

Materiales

02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	0.3000	3.48	1.04
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA	kg	0.3100	2.97	0.92
0231010003	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2	4.2400	4.50	19.08 21.04

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	18.00	0.54 0.54
------------	-----------------------	-----	--------	-------	--------------

Partida	03.04.02.03CONCRETO f'c=175 kg/cm2				
Rendimiento	m3/DIAMO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3		555.71

Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	18.36	19.58
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21
0101010005	PEON	hh	10.0000	5.3333	13.84	73.81
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79 111.39

Materiales

0201010022	ACEITE PARA MOTOR SAE-30 x 1/4	gal	0.0200	16.95	0.34
02010300010005	GASOLINA 84 OCTANOS	gal	0.0200	12.72	0.25
02070100010002	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	0.8500	210.00	178.50
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	0.6500	182.00	118.30
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	7.5000	16.95	127.13
0290130021	AGUA	m3	0.1850	2.50	0.46 424.98

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	111.39	3.34
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm	1.0000	0.5333	10.00 5.33
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)	hm	2.0000	1.0667	10.00 10.67 19.34

Partida	03.04.03.01 ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2.				
Rendimiento	kg/DIAMO. 280.0000	EQ. 280.0000	Costo unitario directo por : kg		3.61

Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	18.36	0.53
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0286	13.84	0.40
						0.93
Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0500	3.48	0.17
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.32	2.48
						2.65
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.93	0.03
						0.03

Subpresupuesto 001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO Fecha presupuesto 18/07/2018

Partida	03.04.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIAMO. 15.0000	EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m2		39.58

Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21
						18.00
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3000	3.48	1.04
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA	kg		0.3100	2.97	0.92
0231010003	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		4.2400	4.50	19.08
						21.04
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	18.00	0.54
						0.54

Partida	03.04.03.03CONCRETO f'c=175 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIAMO. 15.0000	EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m3		555.71

Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	18.36	19.58
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21

0101010005	PEON	hh	10.0000	5.3333	13.84	73.81
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79 111.39
Materiales						
0201010022	ACEITE PARA MOTOR SAE-30 x 1/4	gal		0.0200	16.95	0.34
02010300010005	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.0200	12.72	0.25
02070100010002	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.8500	210.00	178.50
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.6500	182.00	118.30
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.5000	16.95	127.13
0290130021	AGUA	m3		0.1850	2.50	0.46 424.98
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	111.39	3.34
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm	1.0000	0.5333	10.00	5.33
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)	hm	2.0000	1.0667	10.00	10.67 19.34
Partida	03.04.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN MUROS				
Rendimiento	m2/DIAMO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2			58.93
Descripción						
Código	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	18.36	14.69
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	15.39	12.31
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	13.84	11.07 38.07
Materiales						
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA	kg		0.0250	2.97	0.07
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0210	182.00	3.82
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol		0.1850	18.65	3.45
02221700010044	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	l		0.1050	20.40	2.14
0231010004	MADERA TORNILLO PARA ANDAMIOS	p2		0.5200	18.65	9.70
0290130021	AGUA	m3		0.0050	2.50	0.01 19.19
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	38.07	1.14
03010600020008	REGLA DE MADERA	p2		0.1200	4.40	0.53 1.67

Subpresupuesto 001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO

Fecha presupuesto 18/07/2018

Partida	03.04.05.01COMPUERTA METALICA TIPO VOLANTE PARA BOCATOMA	und/DIAMO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : und	169.84
---------	---	-------------------	------------	-------------------------------------	--------

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	0.5000	2.0000	18.36	36.72
0101010005	PEON		hh	1.0000	4.0000	13.84	55.36
							92.08
	Materiales						
02902400010028	COMPUERTA METÁLICA TIPO VOLANTE 30 x 120 CM.		und		1.0000	75.00	75.00
							75.00
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	92.08	2.76
							2.76

Partida	04.01.01 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2/DIAMO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo	por : m2	2.48
---------	--	--------------------	--------------	------------------------------	----------	------

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	0.2000	0.0107	18.36	0.20
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.1600	13.84	2.21
							2.41
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	2.41	0.07
							0.07

Partida	04.01.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2/DIAMO. 450.0000	EQ. 450.0000	Costo unitario directo	por : m2	1.86
---------	---	--------------------	--------------	------------------------------	----------	------

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0178	13.84	0.25
0101030000	TOPOGRAFO		hh	2.0000	0.0356	18.36	0.65
							0.90
	Materiales						
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA		kg		0.0050	2.97	0.01
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg		bol		0.0030	10.17	0.03

0231040002	ESTACA DE EUCALIPTO DE 2" X 1.00 m	pza		0.5000	1.25	0.63 0.67
	Equipos					
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0178	8.00	0.14
0301000020	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	he	1.0000	0.0178	6.50	0.12
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.90	0.03 0.29

Partida	04.02.01 EXCAVACIÓN L MANUA TERRENO EN NORM AL					
Rendimiento	m3/DIAMO. 3.0000	EQ. 3.0000		Costo unitario directo	por : m3	43.06

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	0.1000	0.2667	18.36	4.90
0101010005	PEON		hh	1.0000	2.6667	13.84	36.91 41.81
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	41.81	1.25 1.25

Subpresupuesto 001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO Fecha presupuesto 18/07/2018

Partida	04.02.02 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D. MAX. 50M					
Rendimiento	m3/DIAMO. 18.0000	EQ. 18.0000		Costo unitario directo por : m3		19.85

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	0.1000	0.0444	18.36	0.82
0101010005	PEON		hh	3.0000	1.3333	13.84	18.45 19.27
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	19.27	0.58 0.58

Partida	04.03.01 SOLADO DE CONCRETO, C:H, 1:12, e=4"					
Rendimiento	m2/DIAMO. 100.0000	EQ. 100.0000		Costo unitario directo	por : m2	42.31

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	-------------	----------------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.2400	18.36	4.41
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.4800	13.84	6.64
						11.05
	Materiales					
0207030001	HORMIGON	m3		0.1300	182.00	23.66
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.3800	16.95	6.44
0290130021	AGUA	m3		0.0100	2.50	0.03
						30.13
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	11.05	0.33
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.0800	10.00	0.80 1.13
Partida	04.04.01.01 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60					
Rendimiento	kg/DIAMO. 280.0000	EQ. 280.0000		Costo unitario direct	por : kg	3.61
	Descripción					
Código	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	18.36	0.53
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0286	13.84	0.40
						0.93
	Materiales					
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0500	3.48	0.17
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.32	2.48
						2.65
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.93	0.03
						0.03
Partida	04.04.01.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIAMO. 15.0000	EQ. 15.0000		Costo unitario directo	por : m2	39.58
	Descripción					
Código	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21
						18.00
	Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3000	3.48	1.04
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA	kg		0.3100	2.97	0.92

0231010003	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE p2 PARA ENCOFRADO	4.2400	4.50	19.08 21.04
------------	--	--------	------	----------------

Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	18.00
				0.54 0.54

Subpresupuesto	001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO	Fecha presupuesto	18/07/2018
----------------	-----------------------------------	-------------------	------------

Partida	04.04.01.03CONCRETO f'c=175 kg/cm2
---------	------------------------------------

Rendimiento	m3/DIAMO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3	555.71
-------------	-------------------	-------------	------------------------------------	--------

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	1.0667	18.36	19.58
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21
0101010005	PEON		hh	10.0000	5.3333	13.84	73.81
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79 111.39

Materiales							
0201010022	ACEITE PARA MOTOR SAE-30 x 1/4		gal		0.0200	16.95	0.34
02010300010005	GASOLINA 84 OCTANOS		gal		0.0200	12.72	0.25
02070100010002	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.8500	210.00	178.50
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.6500	182.00	118.30
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		7.5000	16.95	127.13
0290130021	AGUA		m3		0.1850	2.50	0.46 424.98

Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	111.39	3.34
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"		hm	1.0000	0.5333	10.00	5.33
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)		hm	2.0000	1.0667	10.00	10.67 19.34

Partida	04.04.02.01 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60
---------	--

Rendimiento	kg/DIAMO. 280.0000	EQ. 280.0000	Costo unitario directo por : kg	3.61
-------------	--------------------	--------------	------------------------------------	------

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	-------------	----------------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	18.36	0.53
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0286	13.84	0.40
						0.93
Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0500	3.48	0.17
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.32	2.48
						2.65
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.93	0.03
						0.03

Partida	04.04.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIAMO. 15.0000	EQ. 15.0000		Costo unitario directo	por : m2	39.58

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21
							18.00
Materiales							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg			0.3000	3.48	1.04
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA	kg			0.3100	2.97	0.92
0231010003	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2			4.2400	4.50	19.08
							21.04
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	18.00	0.54
							0.54

Subpresupuesto	001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO	Fecha presupuesto	18/07/2018
----------------	-----------------------------------	-------------------	------------

Partida	04.04.02.03CONCRETO f'c=175 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIAMO. 15.0000	EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m3		555.71

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	1.0667	18.36	19.58
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21
0101010005	PEON		hh	10.0000	5.3333	13.84	73.81

01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79 111.39
Materiales						
0201010022	ACEITE PARA MOTOR SAE-30 x 1/4	gal		0.0200	16.95	0.34
02010300010005	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.0200	12.72	0.25
02070100010002	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.8500	210.00	178.50
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.6500	182.00	118.30
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.5000	16.95	127.13
0290130021	AGUA	m3		0.1850	2.50	0.46 424.98
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	111.39	3.34
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm	1.0000	0.5333	10.00	5.33
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)	hm	2.0000	1.0667	10.00	10.67 19.34
Partida	04.04.03.01TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN DESARENADOR					
Rendimiento	m2/DIAMO. 10.0000	EQ. 10.0000		Costo unitario directo por : m2		58.56
Descripción						
Código	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	18.36	14.69
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	15.39	12.31
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	13.84	11.07 38.07
Materiales						
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA	kg		0.0250	2.97	0.07
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0210	182.00	3.82
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol		0.1850	18.65	3.45
02221700010044	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	l		0.1050	20.40	2.14
0231010004	MADERA TORNILLO PARA ANDAMIOS	p2		0.5000	18.65	9.33
0290130021	AGUA	m3		0.0050	2.50	0.01 18.82
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	38.07	1.14
03010600020008	REGLA DE MADERA	p2		0.1200	4.40	0.53 1.67

Partida	04.04.04.01 COMPUERTA METALICA TIPO VOLANTE					
Rendimiento	und/DIAMO. 2.0000	EQ. 2.0000			Costo unitario directo por : und	453.28
Descripción						
Código		Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	0.5000	2.0000 18.36	36.72
0101010005	PEON		hh	1.0000	4.0000 13.84	55.36
						92.08
Materiales						
02902400010029	COMPUERTA METÁLICA TIPO VOLANTE 30 x 80 CM.		und		1.0000 358.44	358.44
						358.44
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000 92.08	2.76
						2.76

Subpresupuesto 001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO Fecha presupuesto 18/07/2018

Partida	04.04.04.02REJILLA METALICA DE 0.40x0.50					
Rendimiento	und/DIAMO. 20.0000	EQ. 20.0000			Costo unitario directo por : und	239.71
Descripción						
Código		Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000 18.36	7.34
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.4000 13.84	5.54
						12.88
Materiales						
0260030005	REJILLA METALICA DE 0.40 X 0.50 M		und		1.0000 226.44	226.44
						226.44
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000 12.88	0.39
						0.39

Partida	05.01.01 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO					
Rendimiento	m2/DIAMO. 150.0000	EQ. 150.0000			Costo unitario directo por : m2	2.48
Descripción						
Código		Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	0.2000	0.0107 18.36	0.20
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.1600 13.84	2.21
						2.41
Equipos						

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.41	0.07	0.07
Partida	05.01.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO						
Rendimiento	m2/DIAMO. 450.0000	EQ. 450.0000		Costo unitario directo	por : m2		1.86
Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0178	13.84	0.25
0101030000	TOPOGRAFO		hh	2.0000	0.0356	18.36	0.65
							0.90
	Materiales						
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA		kg	0.0050	2.97		0.01
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg		bol	0.0030	10.17		0.03
0231040002	ESTACA DE EUCALIPTO DE 2" X 1.00 m		pza	0.5000	1.25		0.63
							0.67
	Equipos						
0301000011	TEODOLITO		hm	1.0000	0.0178	8.00	0.14
0301000020	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE		he	1.0000	0.0178	6.50	0.12
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.90		0.03
							0.29
Partida	05.02.01 EXCAVACIÓN DEJAS PARA TUBERÍA EN ZAN	TERRENO ROCOSO					
Rendimiento	m3/DIAMO. 16.0000	EQ. 16.0000		Costo unitario directo	por : m3		135.61
Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	1.0000	18.36	18.36
0101010005	PEON		hh	4.0000	2.0000	13.84	27.68
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	2.0000	1.0000	18.36	18.36
							64.40
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	64.40		1.93
03011400020005	MARTILLO NEUMATICO 25 - 29 KG		hm	2.0000	1.0000	4.17	4.17
03011400060004	COMPRESORA NEUMATICA 150 HP 380-590 PCM		hm	1.0000	0.5000	130.22	65.11
							71.21

Partida	05.02.02EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA TUBERÍA EN TERRENO NORMAL					
Rendimiento	m3/DIAMO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : m3			43.00
Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.2667	18.36	4.90
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.6667	13.84	36.90
						41.80
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	41.81	1.25
						1.25
Partida	05.02.03 CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MATERIAL ZARANDEADO, E=10 CM.					
Rendimiento	m3/DIAMO. 1.5000	EQ. 1.5000	Costo unitario directo por : m3			206.80
Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.5333	18.36	9.79
0101010005	PEON	hh	1.0000	5.3333	13.84	73.80
						83.60
	Materiales					
0207040002	MATERIAL ZARANDEADO	m3		1.0500	115.00	120.75
						120.75
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	83.60	2.50
						2.50
Partida	05.02.04 RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO					
Rendimiento	m3/DIAMO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3			32.20
Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.2000	18.36	3.67
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	13.84	27.68
						31.35
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	31.35	0.94
						0.94
Partida	05.02.05 ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE DE ARRETILLA MAX. 50M					
Rendimiento	m3/DIAMO. 18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : m3			19.80
Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.

0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0444	18.36	0.82
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.3333	13.84	18.43
						19.27
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.27	0.53
						0.53

Subpresupuesto 001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO Fecha presupuesto 18/07/2018

Partida 05.03.01SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SAP AGUA S-25

ISO-4435 D. 200 MM.

Rendimiento m/DIA MO. 125.0000 EQ. 125.0000 Costo unitario directo por : m 33.94

Descripción

Código	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	----------------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.1920	18.36	3.53
------------	----------	----	--------	--------	-------	------

0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1280	13.84	1.77
						5.30

Materiales

02191300010016	TUBERÍA PVC PARA AGUA S-25 ISO-4435 D. 250 MM	m		1.0500	15.25	16.01
----------------	---	---	--	--------	-------	-------

0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.2500	39.50	9.88
------------	--------------------	-----	--	--------	-------	------

0267110023	ACOPLE PARA TUBERÍA PVC ISO S-25 DN. 250 MM.	pza		0.1700	15.25	2.59
						28.48

	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.30	0.16
						0.16

Partida 06.01.01 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO

Rendimiento m2/DIAMO. 150.0000 EQ. 150.0000 Costo unitario directo por : m2 2.48

Descripción

Código	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	----------------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

0101010003	OPERARIO	hh	0.2000	0.0107	18.36	0.20
------------	----------	----	--------	--------	-------	------

0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1600	13.84	2.21
						2.41

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.41	0.07
						0.07

Partida 06.01.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO

Rendimiento m2/DIAMO. 450.0000 EQ. 450.0000 Costo unitario directo por : m2 1.86

Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0178	13.84	0.25
0101030000	TOPOGRAFO	hh	2.0000	0.0356	18.36	0.65
						0.90
Materiales						
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA	kg		0.0050	2.97	0.01
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg	bol		0.0030	10.17	0.03
0231040002	ESTACA DE EUCALIPTO DE 2" X 1.00 m	pza		0.5000	1.25	0.63
						0.67
Equipos						
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0178	8.00	0.14
0301000020	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	he	1.0000	0.0178	6.50	0.12
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.90	0.03
						0.29

Partida	06.02.01 EXCAVACIÓN DEJAS PARA CANAL ZAN	RECTANGULAR				
Rendimiento	m3/DIAMO. 3.5000	EQ. 3.5000		Costo unitario directo	por : m3	468.33

Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.2857	18.36	41.97
0101010005	PEON	hh	2.0000	4.5714	13.84	63.27
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	2.2857	18.36	41.97
						147.21
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	147.21	4.42
03011400020005	MARTILLO NEUMATICO 25 - 29 KG	hm	2.0000	4.5714	4.17	19.06
03011400060004	COMPRESORA NEUMATICA 150 HP 380-590 PCM	hm	1.0000	2.2857	130.22	297.64
						321.12

Subpresupuesto 001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO Fecha presupuesto 18/07/2018

Partida	06.02.02RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS C/ MATERIAL PROPIO SELECCIONADO					
Rendimiento	m3/DIAMO. 3.5000	EQ. 3.5000		Costo unitario directo por : m3		194.85

Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	--	--------	-----------	----------	------------	-------------

0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	6.8571	18.36	125.90
0101010005	PEON	hh	2.0000	4.5714	13.84	63.27
						189.17
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	189.17	5.68
						5.68
Partida	06.02.03 ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D. MAX. 50M					
Rendimiento	m3/DIAMO. 18.0000	EQ. 18.0000		Costo unitario directo	por : m3	27.41
Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	18.36	8.16
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.3333	13.84	18.45
						26.61
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	26.61	0.80
						0.80
Partida	06.03.01 CONCRETO f'c=175 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIAMO. 15.0000	EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m3		555.71
Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	18.36	19.58
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21
0101010005	PEON	hh	10.0000	5.3333	13.84	73.81
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79
						111.39
	Materiales					
0201010022	ACEITE PARA MOTOR SAE-30 x 1/4	gal		0.0200	16.95	0.34
02010300010005	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.0200	12.72	0.25
02070100010002	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.8500	210.00	178.50
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.6500	182.00	118.30
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.5000	16.95	127.13
0290130021	AGUA	m3		0.1850	2.50	0.46
						424.98
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	111.39	3.34

03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm	1.0000	0.5333	10.00	5.33
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)	hm	2.0000	1.0667	10.00	10.67
						19.34

Subpresupuesto 001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO Fecha presupuesto 18/07/2018

Partida	06.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIAMO. 15.0000	EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m2		39.58

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21
							18.00
	Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.3000	3.48	1.04
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA		kg		0.3100	2.97	0.92
0231010003	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO		p2		4.2400	4.50	19.08
							21.04
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	18.00	0.54
							0.54

Partida	06.03.03 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60					
Rendimiento	kg/DIAMO. 280.0000	EQ. 280.0000		Costo unitario directo	por : kg	3.97

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0286	18.36	0.53
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.0571	15.39	0.88
							1.41
	Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		kg		0.0300	3.48	0.10
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		1.0300	2.32	2.39
							2.49
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.41	0.07
							0.07

Partida 07.01.01.01 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO

Rendimiento	m2/DIAMO. 150.0000	EQ. 150.0000			Costo unitario directo	por : m2	2.48
Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	0.2000	0.0107	18.36	0.20
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.1600	13.84	2.21
							2.41
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	2.41	0.07
							0.07
Partida	07.01.01.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO						
Rendimiento	m2/DIAMO. 450.0000	EQ. 450.0000			Costo unitario directo	por : m2	1.77
Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.0356	13.84	0.49
0101030000	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0178	18.36	0.33
							0.82
	Materiales						
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA		kg		0.0050	2.97	0.01
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg		bol		0.0030	10.17	0.03
0231040002	ESTACA DE EUCALIPTO DE 2" X 1.00 mpza				0.5000	1.25	0.63
							0.67
	Equipos						
0301000011	TEODOLITO		hm	1.0000	0.0178	8.00	0.14
0301000020	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE		he	1.0000	0.0178	6.50	0.12
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.82	0.02
							0.28
Subpresupuesto	001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO					Fecha presupuesto	
	18/07/2018						
Partida	07.01.02.01 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL						
Rendimiento	m3/DIAMO. 3.0000	EQ. 3.0000			Costo unitario directo	por : m3	43.06
Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	0.1000	0.2667	18.36	4.90
0101010005	PEON		hh	1.0000	2.6667	13.84	36.91
							41.81
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	41.81	1.25
							1.25

Partida	07.01.02.02 ELIMINACIÓN MATERIAL	EXCESO DE MATERIAL EN C	ARRETILLA D. MAX. 50MEXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL					
Rendimiento	m3/DIAMO. 18.0000	EQ. 18.0000			Costo unitario directo por : m3			19.85
Código	Descripción		Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO			hh	0.1000	0.0444	18.36	0.82
0101010005	PEON			hh	3.0000	1.3333	13.84	18.45
								19.27
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3.0000	19.27	0.58
								0.58
Partida	07.01.03.01 ACERO DE REFUERZO	ACERO DE FY=4200 KG/CM2 GRADO 60						
Rendimiento	kg/DIAMO. 280.0000	EQ. 280.0000			Costo unitario directo		por : kg	3.61
Código	Descripción		Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO			hh	1.0000	0.0286	18.36	0.53
0101010005	PEON			hh	1.0000	0.0286	13.84	0.40
								0.93
	Materiales							
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16			kg		0.0500	3.48	0.17
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60			kg		1.0700	2.32	2.48
								2.65
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3.0000	0.93	0.03
								0.03
Partida	07.01.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO							
Rendimiento	m2/DIAMO. 15.0000	EQ. 15.0000			Costo unitario directo		por : m2	39.58
Código	Descripción		Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO			hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79
0101010004	OFICIAL			hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21
								18.00
	Materiales							

02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	0.3000	3.48	1.04
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA	kg	0.3100	2.97	0.92
0231010003	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2	4.2400	4.50	19.08 21.04
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	18.00	0.54 0.54

Subpresupuesto 001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO Fecha presupuesto 18/07/2018

Partida	07.01.03.03CONCRETO f'c=175 kg/cm2				
Rendimiento	m3/DIAMO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3		555.71
Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad Cuadrilla	Cantidad Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000 1.0667	18.36 19.58
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000 0.5333	15.39 8.21
0101010005	PEON		hh	10.0000 5.3333	13.84 73.81
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	1.0000 0.5333	18.36 9.79 111.39
Materiales					
0201010022	ACEITE PARA MOTOR SAE-30 x 1/4		gal	0.0200	16.95 0.34
02010300010005	GASOLINA 84 OCTANOS		gal	0.0200	12.72 0.25
02070100010002	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3	0.8500	210.00 178.50
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.6500	182.00 118.30
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	7.5000	16.95 127.13
0290130021	AGUA		m3	0.1850	2.50 0.46 424.98
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo	3.0000	111.39 3.34
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"		hm	1.0000 0.5333	10.00 5.33
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)		hm	2.0000 1.0667	10.00 10.67 19.34

Partida	07.01.04.01 TARRAJEO INTERIOR EN ESTRUCTURA CON IMPERMEABILIZANTE				
Rendimiento	m2/DIAMO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2		56.72

Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	18.36	14.69
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	15.39	12.31
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	13.84	11.07
						38.07
	Materiales					
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0210	182.00	3.82
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol		0.1850	18.65	3.45
0231010004	MADERA TORNILLO PARA ANDAMIOS	p2		0.5200	18.65	9.70
0290130021	AGUA	m3		0.0050	2.50	0.01
						16.98
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	38.07	1.14
03010600020008	REGLA DE MADERA	p2		0.1200	4.40	0.53
						1.67

Partida	07.01.05.01CANASTILLA PVC SP C-10 8"					
Rendimiento	und/DIAMO. 1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : und		240.09

Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	18.36	146.88
						146.88
	Materiales					
02610700010002	CANASTILLA PVC SP C-10 DE 8"	und		1.0000	88.80	88.80
						88.80
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	146.88	4.41
						4.41

Subpresupuesto	001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO	Fecha presupuesto	18/07/2018
----------------	-----------------------------------	-------------------	------------

Partida	07.02.01.01 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO					
Rendimiento	m2/DIAMO. 150.0000	EQ. 150.0000		Costo unitario directo por : m2		2.48

Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	0.2000	0.0107	18.36	0.20

0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1600	13.84	2.21 2.41
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.41	0.07 0.07
Partida	07.02.01.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIAMO. 450.0000	EQ. 450.0000		Costo unitario directo	por : m2	1.86
Descripción						
Código	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0178	13.84	0.25
0101030000	TOPOGRAFO	hh	2.0000	0.0356	18.36	0.65 0.90
Materiales						
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA	kg		0.0050	2.97	0.01
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg	bol		0.0030	10.17	0.03
0231040002	ESTACA DE EUCALIPTO DE 2" X 1.00 m	pza		0.5000	1.25	0.63 0.67
Equipos						
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0178	8.00	0.14
0301000020	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	he	1.0000	0.0178	6.50	0.12
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.90	0.03 0.29
Partida	07.02.02.01 EXCAVACIÓN L EN TERRENO AL NORM					
Rendimiento	m3/DIAMO. 3.0000	EQ. 3.0000		Costo unitario directo	por : m3	43.06
Descripción						
Código	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.2667	18.36	4.90
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.6667	13.84	36.91 41.81
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	41.81	1.25 1.25
Partida	07.02.02.02 ELIMINACIÓN AL EXCEDENTE ARRETILLA D. EN C MAX. 50M					

Rendimiento	m3/DIAMO. 18.0000	EQ. 18.0000			Costo unitario directo	por : m3	19.85
Código	Descripción Recurso Mano de Obra		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	0.1000	0.0444	18.36	0.82
0101010005	PEON		hh	3.0000	1.3333	13.84	18.45
							19.27
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	19.27	0.58
							0.58

Subpresupuesto 001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO Fecha presupuesto 18/07/2018

Partida	07.02.03.01 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60						
Rendimiento	kg/DIAMO. 280.0000	EQ. 280.0000			Costo unitario directo por : kg		3.61
	Descripción						
Código	Recurso Mano de Obra		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0286	18.36	0.53
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0286	13.84	0.40
							0.93
	Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		kg		0.0500	3.48	0.17
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		1.0700	2.32	2.48 2.65
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.93	0.03 0.03

Partida	07.02.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO							
Rendimiento	m2/DIAMO. 15.0000	EQ. 15.0000			Costo unitario directo	por : m2	39.58	
Código	Descripción			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Recurso Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO			hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79
0101010004	OFICIAL			hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21
								18.00
	Materiales							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8			kg		0.3000	3.48	1.04
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA			kg		0.3100	2.97	0.92

0231010003	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE p2 PARA ENCOFRADO	4.2400	4.50	19.08 21.04
------------	--	--------	------	----------------

0301010006	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	18.00	0.54 0.54
------------	----------------------------------	-----	--------	-------	--------------

Partida	07.02.03.03CONCRETO f'c=175 kg/cm2			
Rendimiento	m3/DIAMO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3	555.71

Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	18.36	19.58
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21
0101010005	PEON	hh	10.0000	5.3333	13.84	73.81
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79 111.39

0201010022	Materiales ACEITE PARA MOTOR SAE-30 x 1/4	gal		0.0200	16.95	0.34
02010300010005	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.0200	12.72	0.25
02070100010002	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.8500	210.00	178.50
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.6500	182.00	118.30
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.5000	16.95	127.13
0290130021	AGUA	m3		0.1850	2.50	0.46 424.98

0301010006	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	111.39	3.34
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm	1.0000	0.5333	10.00	5.33
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)	hm	2.0000	1.0667	10.00	10.67 19.34

Subpresupuesto	001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO	Fecha presupuesto
	18/07/2018	

Partida	07.02.04.01TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN ESTRUCTURA DE TOMA LATERAL			
Rendimiento	m2/DIAMO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2	58.93

Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	18.36	14.69

0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	15.39	12.31
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	13.84	11.07
						38.07
Materiales						
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA	kg		0.0250	2.97	0.07
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0210	182.00	3.82
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol		0.1850	18.65	3.45
02221700010044	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	l		0.1050	20.40	2.14
0231010004	MADERA TORNILLO PARA ANDAMIOS	p2		0.5200	18.65	9.70
0290130021	AGUA	m3		0.0050	2.50	0.01
						19.19
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	38.07	1.14
03010600020008	REGLA DE MADERA	p2		0.1200	4.40	0.53
						1.67

Partida	07.02.06	COMPUERTA METALICA TIPO VOLANTE PARA TOMA LATERALCOMPUERTA METALICA TIPO VOLANTE PARA TOMA LATERAL				
Rendimiento	und/DIAMO. 4.0000	EQ. 4.0000		Costo unitario directo por : und	216.92	

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	0.5000	1.0000	18.36	18.36
0101010005	PEON		hh	1.0000	2.0000	13.84	27.68
							46.04
Materiales							
02902400010030	COMPUERTA METÁLICA TIPO VOLANTE 20 x 60 CM.		und		1.0000	169.50	169.50
							169.50
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	46.04	1.38
							1.38

Partida	08.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO				
Rendimiento	m2/DIAMO. 150.0000	EQ. 150.0000		Costo unitario directo	por : m2	2.48

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	0.2000	0.0107	18.36	0.20

0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1600	13.84	2.21 2.41
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.41	0.07 0.07

Subpresupuesto 001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO Fecha presupuesto 18/07/2018

Partida	08.01.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIAMO. 450.0000	EQ. 450.0000		Costo unitario directo por : m2		1.86

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0178	13.84	0.25
0101030000	TOPOGRAFO		hh	2.0000	0.0356	18.36	0.65 0.90
Materiales							
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA		kg		0.0050	2.97	0.01
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg		bol		0.0030	10.17	0.03
0231040002	ESTACA DE EUCALIPTO DE 2" X 1.00 m		pza		0.5000	1.25	0.63 0.67
Equipos							
0301000011	TEODOLITO		hm	1.0000	0.0178	8.00	0.14
0301000020	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE		he	1.0000	0.0178	6.50	0.12
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.90	0.03 0.29

Partida	08.02.01 EXCAVACIÓN L EN TERRENO AL MANUA NORM					
Rendimiento	m3/DIAMO. 3.0000	EQ. 3.0000		Costo unitario directo	por : m3	43.06

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	0.1000	0.2667	18.36	4.90
0101010005	PEON		hh	1.0000	2.6667	13.84	36.91 41.81
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	41.81	1.25 1.25

Partida	08.02.02	EXCAVACIÓN	L	EN			
	MANUA		TERRENO	SO			
			ROCO				
Rendimiento	m3/DIAMO.	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo	por : m3	108.50
Código	Descripción		Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
			Mano de Obra				
0101010003	OPERARIO			hh	2.0000	0.8000	18.36 14.69
0101010005	PEON			hh	4.0000	1.6000	13.84 22.14
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO			hh	2.0000	0.8000	18.36 14.69 51.52
0301010006	Equipos			%mo		3.0000	51.52 1.55
	HERRAMIENTAS MANUALES						
03011400020005	MARTILLO NEUMATICO 25 - 29 KG			hm	2.0000	0.8000	4.17 3.34
03011400060004	COMPRESORA NEUMATICA 150 HP 380-		590 PCM	hm	1.0000	0.4000	130.22 52.09 56.98
Partida	08.02.03	ELIMINACIÓN	L	ARRETILLA D.			
	MATER		EXCEDENTE	MAX. 50M			
			EN C				
Rendimiento	m3/DIAMO.	18.0000	EQ.	18.0000	Costo unitario directo	por : m3	19.85
Código	Descripción		Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
			Mano de Obra				
0101010003	OPERARIO			hh	0.1000	0.0444	18.36 0.82
0101010005	PEON			hh	3.0000	1.3333	13.84 18.45 19.27
0301010006	Equipos			%mo		3.0000	19.27 0.58 0.58
	HERRAMIENTAS MANUALES						
Subpresupuesto	001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO					Fecha presupuesto	18/07/2018
Partida	08.03.01	ACERO DE REFUERZO	FY=4200				
		KG/CM2 GRADO 60					
Rendimiento	kg/DIAMO.	280.0000	EQ.	280.0000	Costo unitario directo	por : kg	3.61
Código	Descripción		Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
			Mano de Obra				
0101010003	OPERARIO			hh	1.0000	0.0286	18.36 0.53

0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0286	13.84	0.40
						0.93
	Materiales					
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0500	3.48	0.17
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.32	2.48
						2.65
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.93	0.03
						0.03
Partida	08.03.02 ENCOFRADO Y DESCONFRADO NORMAL					
Rendimiento	m2/DIAMO. 15.0000 EQ. 15.0000			Costo unitario directo	por : m2	39.58
	Descripción					
Código	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21
						18.00
	Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3000	3.48	1.04
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA	kg		0.3100	2.97	0.92
0231010003	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		4.2400	4.50	19.08
						21.04
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	18.00	0.54
						0.54
Partida	08.03.03 CONCRETO f'c=175 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIAMO. 15.0000 EQ. 15.0000			Costo unitario directo por : m3		555.71
	Descripción					
Código	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	18.36	19.58
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21
0101010005	PEON	hh	10.0000	5.3333	13.84	73.81
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79
						111.39
	Materiales					
0201010022	ACEITE PARA MOTOR SAE-30 x 1/4	gal		0.0200	16.95	0.34

02010300010005	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.0200	12.72	0.25
02070100010002	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.8500	210.00	178.50
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.6500	182.00	118.30
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.5000	16.95	127.13
0290130021	AGUA	m3		0.1850	2.50	0.46
						424.98
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	111.39	3.34
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm	1.0000	0.5333	10.00	5.33
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)	hm	2.0000	1.0667	10.00	10.67
						19.34

Subpresupuesto 001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO Fecha presupuesto 18/07/2018

Partida	08.04.01	TARRAJEO INTERIOR EN ESTRUCTURA CON IMPERMEABILIZANTE				
Rendimiento	m2/DIAMO. 10.0000	EQ. 10.0000		Costo unitario directo por : m2		49.23

Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	18.36	14.69
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.8000	15.39	12.31
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.8000	13.84	11.07
							38.07
	Materiales						
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA		kg		0.0250	2.97	0.07
02070200010001	ARENA FINA		m3		0.0210	182.00	3.82
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS		bol		0.1850	18.65	3.45
02221700010044	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE		l		0.1050	20.40	2.14
0290130021	AGUA		m3		0.0050	2.50	0.01
							9.49
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	38.07	1.14
03010600020008	REGLA DE MADERA		p2		0.1200	4.40	0.53
							1.67

Partida	08.05.01	CANASTILLA PVC SP C-10 8"				
Rendimiento	und/DIAMO. 1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : und		240.09

Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	-------------	---------	--------	-----------	----------	------------	-------------

		Mano de Obra				
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	18.36	146.88
						146.88
		Materiales				
02610700010002	CANASTILLA PVC SP C-10 DE 8"	und		1.0000	88.80	88.80
						88.80
		Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	146.88	4.41
						4.41
Partida	09.01.01 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIAMO. 40.0000	EQ. 40.0000		Costo unitario directo	por : m2	3.30
		Descripción				
Código	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200	18.36	0.37
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	13.84	2.77
						3.14
		Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	3.14	0.16
						0.16
Subpresupuesto	001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO				Fecha presupuesto	18/07/2018
Partida	09.01.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIAMO. 450.0000	EQ. 450.0000		Costo unitario directo por : m2		1.86
		Descripción				
Código	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0178	13.84	0.25
0101030000	TOPOGRAFO	hh	2.0000	0.0356	18.36	0.65
						0.90
		Materiales				
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA	kg		0.0050	2.97	0.01
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg	bol		0.0030	10.17	0.03
0231040002	ESTACA DE EUCALIPTO DE 2" X 1.00 m	pza		0.5000	1.25	0.63
						0.67
		Equipos				
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0178	8.00	0.14

0301000020	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	he	1.0000	0.0178	6.50	0.12
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.90	0.03 0.29
Partida	09.02.01 EXCAVACIÓN MANUA	PARAS EN TERRENO ESTRUCTURAROCOSO				
Rendimiento	m3/DIAMO. 120.0000	EQ. 120.0000		Costo unitario directo	por : m3	12.54
Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.2667	13.84	3.69 3.69
0301010006	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	3.69	0.18
0301140002	MARTILLO HIDRAULICO	hm	1.0000	0.0667	115.00	7.67
03011700020002	RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS 1	15 - 165 HP hm	1.0000	0.0667	15.00	1.00 8.85
Partida	09.02.02 RELLENO Y TACCIÓN COMPAC	CON MATERIA	L PROPIO PARA ESTRUCTURAS			
Rendimiento	m3/DIAMO. 15.0000	EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m3		22.96
Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.0533	15.39	0.82
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.0667	13.84	14.76 15.58
0290130021	Materiales AGUA	m3		0.0500	2.50	0.13 0.13
0301010006	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.58	0.47
0301100007	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLA	CHCA 5.8 HP hm	1.0000	0.5333	12.71	6.78 7.25
Partida	09.02.03 ELIMINACIÓN MATER	IAL EXCEDENTE EN C	ARRETILLA MAX. 50M			
Rendimiento	m3/DIAMO. 18.0000	EQ. 18.0000		Costo unitario directo	por : m3	7.18
Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.

0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0444	18.36	0.82
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4444	13.84	6.15
						6.97
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.97	0.21
						0.21

Subpresupuesto 001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO Fecha presupuesto 18/07/2018

Partida 09.03.01MAMPOSTERÍA DE PIEDRA E=0.20 m. ASENTADA CON MORTERO
F'C 175 Kg./cm2

Rendimiento m3/DIAMO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : m3 756.93

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	2.0000	18.36	36.72
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	2.0000	15.39	30.78
0101010005	PEON		hh	2.0000	4.0000	13.84	55.36
							122.86
	Materiales						
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"		m3		0.8000	160.00	128.00
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"		m3		0.2500	182.00	45.50
0207030001	HORMIGON		m3		2.5000	182.00	455.00
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS		bol		0.1000	18.65	1.87
0290130021	AGUA		m3		0.0050	2.50	0.01
							630.38
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	122.86	3.69
							3.69

Partida 09.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
NORMAL PARA BADEN

Rendimiento m2/DIAMO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m2 48.82

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	18.36	14.69
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.8000	15.39	12.31
							27.00
	Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.3000	3.48	1.04
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA		kg		0.3000	2.97	0.89

0231010003	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE p2 PARA ENCOFRADO			4.2400	4.50	19.08 21.01
0301010006	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	27.00	0.81 0.81
Partida	10.01.01 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO					
Rendimiento	m2/DIAMO. 150.0000	EQ. 150.0000		Costo unitario directo	por : m2	2.48
Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	0.2000	0.0107	18.36	0.20
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1600	13.84	2.21 2.41
0301010006	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.41	0.07 0.07
Subpresupuesto	001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO				Fecha presupuesto	18/07/2018
Partida	10.01.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIAMO. 450.0000	EQ. 450.0000		Costo unitario directo por : m2		1.86
Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0178	13.84	0.25
0101030000	TOPOGRAFO	hh	2.0000	0.0356	18.36	0.65 0.90
02041200010010	Materiales CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA	kg		0.0050	2.97	0.01
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg	bol		0.0030	10.17	0.03
0231040002	ESTACA DE EUCALIPTO DE 2" X 1.00 m	pza		0.5000	1.25	0.63 0.67
0301000011	Equipos TEODOLITO	hm	1.0000	0.0178	8.00	0.14
0301000020	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	he	1.0000	0.0178	6.50	0.12
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.90	0.03 0.29

Partida	10.02.01 EXCAVACIÓN	PARAS EN TERRENO					
	MANUA	ESTRUCTURAROCOSO					
Rendimiento	m3/DIAMO. 20.0000	EQ. 20.0000			Costo unitario directo	por : m3	108.50
	Descripción						
Código	Recurso Mano de Obra		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.8000	18.36	14.69
0101010005	PEON		hh	4.0000	1.6000	13.84	22.14
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	2.0000	0.8000	18.36	14.69 51.52
0301010006	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	51.52	1.55
03011400020005	MARTILLO NEUMATICO 25 - 29 KG		hm	2.0000	0.8000	4.17	3.34
03011400060004	COMPRESORA 590 PCM NEUMATICA 150 HP 380-		hm	1.0000	0.4000	130.22	52.09 56.98
Partida	10.02.02 RELLENO Y TACIÓN CON	L PROPIO PARA ESTRUCTURAS					
	COMPAC	MATERIA					
Rendimiento	m3/DIAMO. 15.0000	EQ. 15.0000			Costo unitario directo por : m3		22.96
	Descripción						
Código	Recurso Mano de Obra		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010004	OFICIAL		hh	0.1000	0.0533	15.39	0.82
0101010005	PEON		hh	2.0000	1.0667	13.84	14.76 15.58
0290130021	Materiales AGUA		m3		0.0500	2.50	0.13 0.13
0301010006	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	15.58	0.47
0301100007	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLA	CHACA 5.8 HP	hm	1.0000	0.5333	12.71	6.78 7.25
Partida	10.02.03 ELIMINACIÓN	AL EXCEDENTE	ARRETILLA MAX.				
	MATER	EN C	50M				
Rendimiento	m3/DIAMO. 18.0000	EQ. 18.0000			Costo unitario directo	por : m3	14.74
	Descripción						
Código	Recurso Mano de Obra		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.

0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	18.36	8.16
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4444	13.84	6.15
						14.31
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	14.31	0.43
						0.43

Subpresupuesto 001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO Fecha presupuesto 18/07/2018

Partida 10.03.01CONCRETO F'C=210 KG/CM2

Rendimiento m3/DIAMO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m3 642.44

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.6667	18.36	12.24
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	1.3333	15.39	20.52
0101010005	PEON		hh	12.0000	8.0000	13.84	110.72
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	1.0000	0.6667	18.36	12.24
							155.72
	Materiales						
0201010022	ACEITE PARA MOTOR SAE-30 x 1/4		gal		0.0200	16.95	0.34
02010300010005	GASOLINA 84 OCTANOS		gal		0.0020	12.72	0.03
02070100010002	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.8500	210.00	178.50
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.6500	182.00	118.30
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		9.7000	16.95	164.42
0290130021	AGUA		m3		0.1850	2.50	0.46
							462.05
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	155.72	4.67
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"		hm	2.0000	1.3333	10.00	13.33
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)		hm	1.0000	0.6667	10.00	6.67
							24.67

Partida 10.03.02 ENCOFRADO Y DESCONFRADO NORMAL

Rendimiento m3/DIAMO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m3 39.58

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	-------------	----------------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21
						18.00
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3000	3.48	1.04
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA	kg		0.3100	2.97	0.92
0231010003	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		4.2400	4.50	19.08
						21.04
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	18.00	0.54
						0.54
Partida	10.03.03 ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2					
Rendimiento	kg/DIAMO. 180.0000	EQ. 180.0000		Costo unitario directo	por : kg	4.12
Descripción						
Código	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0444	18.36	0.82
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0444	13.84	0.61
						1.43
Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0500	3.48	0.17
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.32	2.48
						2.65
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.43	0.04
						0.04
Subpresupuesto	001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO				Fecha presupuesto	18/07/2018
Partida	10.04.01 TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS					
Rendimiento	m2/DIAMO. 8.0000	EQ. 8.0000		Costo unitario directo por : m2		49.83
Descripción						
Código	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	15.39	15.39
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0000	13.84	13.84
						29.23
Materiales						
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA	kg		0.0250	2.97	0.07

02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0210	182.00	3.82
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol		0.1850	18.65	3.45
02221700010044	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	l		0.1050	20.40	2.14
0231010004	MADERA TORNILLO PARA ANDAMIOS	p2		0.5200	18.65	9.70
0290130021	AGUA	m3		0.0050	2.50	0.01
						19.19
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	29.23	0.88
03010600020008	REGLA DE MADERA	p2		0.1200	4.40	0.53
						1.41
Partida	10.05.01 CABLE DE ACERO TIPO BOA DE 1"					
Rendimiento	und/DIAMO. 200.0000	EQ. 200.0000		Costo unitario directo por : und		121.03
	Descripción					
Código	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	18.36	0.73
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.1600	13.84	2.21
						2.94
	Materiales					
0204250006	CABLE DE ACERO TIPO BOA DE 1"	und		1.0000	118.00	118.00
						118.00
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.94	0.09
						0.09
Partida	11.01.01 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIAMO. 40.0000	EQ. 40.0000		Costo unitario directo	por : m2	3.30
	Descripción					
Código	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200	18.36	0.37
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	13.84	2.77
						3.14
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	3.14	0.16
						0.16
Subpresupuesto	001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO				Fecha presupuesto	18/07/2018
Partida	11.01.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO					

Rendimiento	m2/DIAMO. 450.0000	EQ. 450.0000			Costo unitario directo por : m2	1.86
<hr/>						
Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0178	13.84 0.25
0101030000	TOPOGRAFO		hh	2.0000	0.0356	18.36 0.65
						0.90
Materiales						
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA		kg		0.0050	2.97 0.01
02130300010002	YESO BOLSA 18 kg		bol		0.0030	10.17 0.03
0231040002	ESTACA DE EUCALIPTO DE 2" X 1.00 mpza				0.5000	1.25 0.63
						0.67
Equipos						
0301000011	TEODOLITO		hm	1.0000	0.0178	8.00 0.14
0301000020	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE		he	1.0000	0.0178	6.50 0.12
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.90 0.03
						0.29
Partida	11.02.01 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS					
Rendimiento	m3/DIAMO. 3.2000	EQ. 3.2000			Costo unitario directo por : m3	38.01
<hr/>						
Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	0.0500	0.1250	18.36 2.30
0101010005	PEON		hh	1.0000	2.5000	13.84 34.60
						36.90
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	36.90 1.11
						1.11
Partida	11.02.02 REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS					
Rendimiento	m2/DIAMO. 70.0000	EQ. 70.0000			Costo unitario directo por : m2	4.16
<hr/>						
Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	0.5000	0.0571	18.36 1.05
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.1143	13.84 1.58
						2.63
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	2.63 0.08
0301100007	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 5.8 HP		hm	1.0000	0.1143	12.71 1.45
						1.53

Partida	11.02.03 RELLENO CON MATERIAL PROPIO					
Rendimiento	m3/DIAMO. 7.0000	EQ. 7.0000		Costo unitario directo	por : m3	91.09
Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	0.1000	0.1143	18.36 2.10
0101010005	PEON		hh	1.0000	1.1429	13.84 15.82
						17.92
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	17.92 0.54
0301100007	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 5.8 HP		hm	5.0000	5.7143	12.71 72.63
						73.17
Subpresupuesto	001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO					Fecha presupuesto 18/07/2018
Partida	11.02.04 ELIM.DE MATERIAL EXED.D=30M(A MANO C/DCARRETILLA).					
Rendimiento	m3/DIAMO. 40.0000	EQ. 40.0000		Costo unitario directo	por : m3	14.26
Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
0101010005	PEON		hh	5.0000	1.0000	13.84 13.84
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	13.84 0.42
						0.42
Partida	11.03.01 CONCRETO g/cm2 PARA F'c=100 K SOLADOS					
Rendimiento	m3/DIAMO. 18.0000	EQ. 18.0000		Costo unitario directo	por : m3	398.01
Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.8889	18.36 16.32
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.8889	15.39 13.68
0101010005	PEON		hh	8.0000	3.5556	13.84 49.21
						79.21
	Materiales					
0207030001	HORMIGON		m3		1.2000	182.00 218.40
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		5.5000	16.95 93.23
0290130021	AGUA		m3		0.1400	2.50 0.35
						311.98
	Equipos					

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	79.21	2.38
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4444	10.00	4.44 6.82
Partida	11.03.02 CONCRETO F'c=140 Kg/cm2 / VEREDAS					
Rendimiento	m3/DIAMO. 18.0000	EQ. 18.0000			Costo unitario directo por : m3	416.37
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
		Mano de Obra				
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.8889	18.36 16.32
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.8889	15.39 13.68
0101010005	PEON		hh	8.0000	3.5556	13.84 49.21 79.21
	Materiales					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" (PUESTO EN OBRA)		m3		0.5900	210.00 123.90
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.5100	182.00 92.82
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		6.7000	16.95 113.57
0290130021	AGUA		m3		0.0210	2.50 0.05 330.34
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	79.21	2.38
03012900010006	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.4444	5.00	2.22
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)	hm	0.5000	0.2222	10.00	2.22 6.82

Subpresupuesto 001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO Fecha presupuesto 18/07/2018

Partida	11.03.03PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8					
Rendimiento	m2/DIAMO. 40.0000	EQ. 40.0000			Costo unitario directo por : m2	125.34
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
		Mano de Obra				
0101010003	OPERARIO		hh	0.5000	0.1000	18.36 1.84
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.2000	15.39 3.08
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.6000	13.84 8.30 13.22
	Materiales					
02070100010006	PIEDRA MEDIANA DE 3" MAX (PUESTO EN OBRA)		m3		0.1500	115.00 17.25
0207030001	HORMIGON		m3		0.5000	182.00 91.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.2000	16.95 3.39

0290130021	AGUA	m3	0.0300	2.50	0.08	111.72
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	13.22	0.40	0.40
<hr/>						
Partida	11.04.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIAMO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo	por : m2	39.58	
<hr/>						
Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21
						18.00
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3000	3.48	1.04
02041200010010	CLAVOS C/CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" Y 4" PARA MADERA	kg		0.3100	2.97	0.92
0231010003	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		4.2400	4.50	19.08
						21.04
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	18.00	0.54	0.54
<hr/>						
Partida	11.04.02 CONCRETO F'C=210 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIAMO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3		642.44	
<hr/>						
Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	18.36	12.24
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	15.39	20.52
0101010005	PEON	hh	12.0000	8.0000	13.84	110.72
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.6667	18.36	12.24
						155.72
Materiales						
0201010022	ACEITE PARA MOTOR SAE-30 x 1/4	gal		0.0200	16.95	0.34
02010300010005	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.0020	12.72	0.03
02070100010002	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.8500	210.00	178.50
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.6500	182.00	118.30

0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7000	16.95	164.42
0290130021	AGUA	m3		0.1850	2.50	0.46
						462.05
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	155.72	4.67
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm	2.0000	1.3333	10.00	13.33
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.6667	10.00	6.67
						24.67

Subpresupuesto 001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO Fecha presupuesto 18/07/2018

Partida	11.04.03 ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2					
Rendimiento	kg/DIAMO. 180.0000	EQ. 180.0000		Costo unitario directo por : kg		4.12

Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0444	18.36
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0444	13.84
					1.43
	Materiales				
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0500	3.48
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.32
					2.65
	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.43
					0.04

Partida	11.05.01 TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.					
Rendimiento	m2/DIAMO. 10.0000	EQ. 10.0000		Costo unitario directo	por : m2	32.41

Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	18.36
0101010005	PEON	hh	0.7500	0.6000	13.84
					8.30
					22.99
	Materiales				
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0160	182.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1170	16.95
0290130021	AGUA	m3		0.0500	2.50
					0.13
					5.02

Equipos

03010600020008	REGLA DE MADERA	p2	1.0000	4.40	4.40	4.40
----------------	-----------------	----	--------	------	------	------

Partida	11.05.02	TARRAJEO CON	ANTE			
	INTERIOR	IMPERMEABILIZ				
				Costo unitario directo	por : m2	
Rendimiento	m2/DIAMO. 8.0000	EQ. 8.0000				44.42
	Descripción					
Código		Recurso Mano de Obra	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	18.36	18.36
0101010005	PEON		hh	0.7500	13.84	10.38
						28.74
	Materiales					
02070200010001	ARENA FINA		m3	0.0200	182.00	3.64
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.1200	16.95	2.03
02221700010031	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE SIK A 1		kg	0.3030	15.25	4.62
0290130021	AGUA		m3	0.0500	2.50	0.13
						10.42
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo	3.0000	28.74	0.86
03010600020008	REGLA DE MADERA		p2	1.0000	4.40	4.40
						5.26

Subpresupuesto	001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO	Fecha presupuesto	18/07/2018
----------------	-----------------------------------	-------------------	------------

Partida	11.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO.				
				Costo unitario directo		
Rendimiento	m2/DIAMO. 8.0000	EQ. 8.0000		por : m2		78.02
	Descripción					
Código		Recurso Mano de Obra	Unidad Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	18.36	18.36
0101010005	PEON		hh	0.7500	13.84	10.38
						28.74
	Materiales					
02070200010001	ARENA FINA		m3	0.0200	182.00	3.64
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.1200	16.95	2.03

02221700010031	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE SIKA	kg	0.3030	15.25	4.62
0290130021	AGUA	m3	15.2500	2.50	38.13
					48.42
	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	28.74	0.86
					0.86

Partida	11.06.01	INST. DE ACCES. DE INGRESO/SALIDA DE 250 mm			
Rendimiento	und/DIAMO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo	por : und	170.59

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	2.0000	18.36	36.72
0101010004	OFICIAL		hh	0.5000	1.0000	15.39	15.39
0101010005	PEON		hh	1.0000	2.0000	13.84	27.68
							79.79
	Materiales						
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC		gal		1.0000	39.50	39.50
0241030001	CINTA TEFLON		und		4.0000	1.10	4.40
02490300050005	NIPLE DE F° GALV. DE 10" X 4"		und		0.1500	3.39	0.51
02610700010003	CANASTILLA PVC PARA TUBERIA DE 10"		und		2.0000	22.00	44.00
							88.41
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	79.79	2.39
							2.39

Subpresupuesto 001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO Fecha presupuesto 18/07/2018

Partida	11.06.02	INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø 2"			
Rendimiento	und/DIAMO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo	por : und	219.97

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.6667	18.36	12.24
0101010004	OFICIAL		hh	0.7500	0.5000	15.39	7.70
0101010005	PEON		hh	0.5000	0.3333	13.84	4.61
							24.55
	Materiales						
02100400030002	DADO MOVIL DE CONCRETO SIMPLE		und		1.0000	50.85	50.85

0212030003	CODO PVC SAP 2" X 90°	und		2.0000	6.78	13.56
02150700010003	TAPON PVC SAP PERFORADO DE 2"	und		0.0800	8.47	0.68
0215070002	TAPON MACHO DE Fo. GALV. DE 1"	und		0.2000	6.78	1.36
02191300010017	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	m		1.0000	5.08	5.08
02191300010018	TUBO Fº GALV. CONDUIT 1"	m		2.5000	16.95	42.38
0222080017	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	und		1.0000	69.50	69.50
0241030001	CINTA TEFLON	und		1.0000	1.10	1.10
0267110024	CONO DE REBOSE PVC DE 4" A 2"	und		1.0000	10.17	10.17
						194.68
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	24.55	0.74
						0.74
Partida	11.07.01 TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M					
Rendimiento	und/DIAMO. 6.0000	EQ. 6.0000		Costo unitario directo por : und		113.25
	Descripción					
Código	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	13.84	18.45
01010200010004	OPERARIO CALDERERO	hh	0.5000	0.6667	13.83	9.22
						27.67
	Materiales					
02683000010005	TAPA METALICA DE 60X60	und		1.0000	84.75	84.75
						84.75
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	27.67	0.83
						0.83
Partida	11.07.02PINTURA CON ESMALTE					
Rendimiento	m2/DIAMO. 16.0000	EQ. 16.0000		Costo unitario directo	por : m2	16.62
	Descripción					
Código	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	18.36	9.18
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.2500	15.39	3.85
						13.03
	Materiales					
0238010005	LIJA	plg		0.2000	1.86	0.37
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0400	13.56	0.54

0240080012	THINNER	gal	0.0750	30.51	2.29 3.20
	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	13.03	0.39 0.39

Subpresupuesto 001CONSTRUCCION DE CANAL DE RIEGO Fecha presupuesto 18/07/2018

Partida	11.07.03	CURADO DE CONCRETO			
Rendimiento	m2/DIAMO. 200.0000	EQ.200.0000	Costo unitario directo por : m2		0.62

Código	Descripción	Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0400	13.84	0.55 0.55
	Materiales						
0290130021	AGUA		m3		0.0200	2.50	0.05 0.05
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.55	0.02 0.02

Partida	12.01 FLETE TERRESTRE					
Rendimiento	glb/DIAMO. 4.0000	EQ.4.0000			Costo unitario directo por : glb	19,000.00
Código	Descripción Recurso Materiales	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0203020002	FLETE TERRESTRE - LA YEGUADA	glb		1.0000	19,000.00	19,000.00 19,000.00

ANEXO 08: Especificaciones técnicas

1. CONSIDERACIONES GENERALES

Las presentes especificaciones técnicas, junto con los planos de obras y metrados base, darán una pauta para la ejecución de las obras a realizarse entendiéndose que el Ing. Supervisor, tiene la autoridad que señala el Reglamento del OSCE y/o Normas que regulan la Ejecución de las Obras Publicas, para modificarla y/o determinar el método constructivo que en casos especiales se pudieran presentar, así como verificar una buena ejecución de la mano de obra, la calidad de los materiales, etc.

Las presentes especificaciones, son válidas en tanto no se opongan a los reglamentos y normas nacionales e internacionales reconocidos en el Perú como son:

Reglamento Nacional de Edificaciones, Las Normas ITINTEC, Normas ASTM, Normas ACI, Código Eléctrico del Perú y/o Especificaciones Técnicas Especiales de Fabricantes que sean concordantes con las enunciadas.

2. INGENIEROS Y/O ARQUITECTOS

La Empresa Contratista, nombrará a un Ingeniero Civil o Arquitecto Idóneo, preparado, de vasta experiencia que lo representará en la obra, en calidad de Ingeniero Residente, debiendo controlar el estricto cumplimiento del desarrollo de los planos, así como la correcta aplicación de las normas y reglamento en cada una de las diferentes especialidades.

3. PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DE OBRA

La Empresa Contratista pondrá a consideración del Ingeniero Supervisor la relación del Personal Administrativo, los Maestros de obras y Operarios que trabajarán en la obra, reservándose el derecho de pedir el cambio de personal, incluyendo al Ingeniero Residente que a su juicio en el transcurso de la ejecución del trabajo no demuestre aptitud o atente contra las buenas costumbres en el desempeño de sus labores.

La Empresa Contratista deberá aceptar las determinaciones de Ingeniero Supervisor, en el más breve plazo, no pudiendo invocar como justificación la demora en efectuarlo, para

solicitar ampliación del plazo de entrega de las obras ni abono de suma alguna por otra razón.

4. MAQUINARIAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

La Empresa contratista está obligada a tener en la obra toda la maquinaria, herramientas y equipos, que hubieran sido declarados, tenerlos dispensables y estar en condiciones de ser usados, en cualquier momento.

No contar con las maquinarias, herramientas y equipos, será motivo a tomar en cuenta para desestimar la ampliación de plazo de entrega de la obra, que quiera atribuirse a este motivo.

5. CONDICIONES DE LOS MATERIALES

Es obligación de la Empresa Contratista, organizar y vigilar las operaciones relacionadas con los materiales que deben utilizarse en la obra, tales como: Provisión, Transporte, Carguío, Acomodo, Limpieza, Protección, Conservación de los almacenes y/o depósitos, Muestreo, Pruebas, Análisis, etc.

La previsión de los materiales no deberá hacerse con demasiada anticipación y abundante cantidad, de manera que su presencia en la obra no cause molestia, o por el prolongado almacenamiento desmejore las propiedades particulares de estos.

Todos los materiales a usarse deben ser de primera calidad en su especie, los que vienen en envases sellados, se mantendrán en ese estado hasta su uso.

La Empresa contratista, pondrá a consideración del Ingeniero Supervisor de obras 2 muestras de materiales a usarse, las que después de ser analizadas, probadas ensayadas de acuerdo a su especie y normas respectivas, deberá recabar la autorización pertinente para ser utilizada.

6. JUEGO DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Las obras se ejecutan en estricto cumplimiento de los planos y detalles diseñados, cualquier discrepancia que se presentaran entre las Especificaciones, Metrados y Planos; tienen

prioridad los Planos; los metrados y especificaciones son referenciales, debiendo dar aviso al Ingeniero Supervisor y este a la Entidad, antes de realizar en la obra cualquier detalle o modificación y por las circunstancias que se presentase deberá consultarse con el Ingeniero Supervisor.

Obviar la consulta y ejecutar la obra sin contar con el visto bueno, será motivo para que se desestime el valor de la obra realizada, se ordene su demolición, o sin que esto suceda no se considere como adicional en el caso que efectivamente lo sea.

La Entidad tendrá en obra un juego completo de documento que integra el presente Expediente Técnico, el cual podrá ser consultado en cualquier momento por el Ingeniero Supervisor.

7. CUADERNO DE OBRA

Todas las consultas, absoluciones, notificaciones, etc. referente a la obra deben anotarse en el cuaderno de obra, que debe llenarse en forma diaria por el Ingeniero Residente y Supervisor.

01.00.00 CONSTRUCCIÓN DE CANAL DE RIEGO

01.01.00 TRABAJOS PROVISIONALES

01.01.01 CASETA ADICIONAL P/GUARDIANIA Y/O DEPÓSITO

Descripción

Esta partida comprende, los trabajos de instalación de almacenes para materiales, herramientas, equipos y maquinarias que serán utilizados en la obra. La caseta para guardianía o depósito será de 8 m. x 5 m. y para su construcción se hará uso de triplay lupuma de 4' x 8' x 4 mm. y para la cobertura Calamina # 31 DE 1.83 m. X 0.83 m X 2.7 mm, alambre negro recocido # 16. Dichos ambientes serán para comodidad del personal, seguridad y eficiencia en la realización de los trabajos de construcción. Se considerara la construcción de oficinas para la atención del Ingeniero Residente y Supervisor.

Medición

La unidad de medida será por Metro Cuadrado (M2) de instalación de caseta adicional P/Guardianía y/o Depósito.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por toda la mano de obra, materiales, herramientas y equipos necesarios para completar satisfactoriamente la partida.

01.01.02 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40M

Descripción:

Será construido con listones de 2" x 2" con dimensiones de 3.60 m de largo, listones de 2" x 2" con dimensiones de 2.40 m de alto, en los que se fijara la gigantografía de 3.60 x 2.40 m. Se instalará en un lugar visible sobre dos parantes a una altura mínima de 2.50 m. medido desde el nivel de terreno hasta la parte baja del cartel.

La confección garantiza las medidas indicadas y en el cual se anotaran las siguientes referencias: Entidad contratante, Tipo de Obra, Monto y Plazo de Ejecución de la Obra, Entidad Contratista, Entidad Supervisora.

Su colocación se deberá realizar dentro de los tres primeros días siguientes a la entrega del adelanto en efectivo o en todo caso a la entrega del terreno.

Medición

La cuantificación se hará por Unidad. (U) de cartel Elaborado e instalado.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación total por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.01.03 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Descripción:

Comprende las acciones para reunir y transportar la maquinaria, herramientas y equipos necesarios al lugar de la obra para la realización de los trabajos. Esta partida incluye también el transporte al finalizar las labores, debiendo retirar del lugar los elementos transportados.

El transporte se realizará en camiones de 20 toneladas, unidades apropiadas, a fin de que las herramientas y equipos lleguen operativos y no sufran deterioros.

Medición

El trabajo efectuado se medirá en forma Global (Glb), teniendo en consideración el transporte de la maquinaria, herramientas y equipos que sean indispensables en la obra, así como la distancia recorrida.

Forma de Pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación total por herramientas, mano de obra y leyes sociales de trabajo para completar la partida.

01.02.00 DEMOLICIONES

01.02.01 CANAL DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

01.02.01.01 DEMOLICION DE CANAL DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

Descripción

Comprende la demolición del canal de mampostería de piedra existente que se encuentra en mal estado o sea necesario modificar su geometría para poder cumplir con las metas y objetivos para las cuales se ha dispuesto la intervención de este sector.

Para la ejecución de los trabajos, se tomarán las medidas de seguridad necesarias para proteger al personal que efectuó la demolición. Antes de iniciar la demolición se trazará en el terreno el área afectada. Luego del trazo se realizará el corte correspondiente para iniciar con las demoliciones con equipo mecánico adecuado.

Para ejecutar esta partida se hará uso de Compresora Neumática 150 HP 380 -590 PCM, martillo neumático 25 -29 kg y uso de herramientas manuales.

Medición

El trabajo efectuado se medirá en Metros Cubico (M3), teniendo en consideración el transporte de la maquinaria, herramientas y equipos que sean indispensables en la obra, así como la distancia recorrida.

Forma de Pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación total por herramientas, mano de obra y leyes sociales de trabajo para completar la partida.

01.02.01.02 ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D. MAX. 50M

Descripción:

Contempla la eliminación de todo el material producto de las demoliciones del canal de mampostería y materiales inutilizados, que deberán ser arrojados en lugares permitidos por las autoridades, bajo exclusiva responsabilidad del contratista.

Esta sub partida está destinada a eliminar los materiales sobrantes de las diferentes etapas constructivas, complementando los movimientos de tierra descritos en forma específica.

La existencia de esta partida, complementa la necesidad de mantener la obra en forma ordenada y limpia de desperdicios. El destino final de los materiales excedentes, será elegido de acuerdo con las disposiciones y necesidades de las autoridades de la zona.

El material excedente será retirado del área de trabajo dejando las zonas aledañas libres de escombros a fin de permitir un control continuo del proyecto.

La eliminación de desmonte, deberá ser periódica, no permitiendo que permanezca en la obra salvo que se vaya a usar en los rellenos.

Medición

El método de medición será por Metro Cúbico (M3) de material eliminado.

Forma de pago

El volumen medido en la forma antes descrita será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada; entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.03.00 BOCATOMA TIPO BARRAJE (04 UNIDADES)

01.03.01 TRABAJOS PRELIMINARES

01.03.01.01 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO

Descripción:

Este trabajo consiste en la limpieza manual de terreno del área donde se construirá la bocatoma, es decir eliminar rocas, piedras, arbustos, matorrales, otra vegetación y cualquier elemento o instalación que pueda obstaculizar el normal desarrollo de los trabajos, las áreas serán previamente delimitadas por el Ingeniero Supervisor.

Método de Construcción. Previo al inicio del trabajo, el Contratista solicitará por escrito autorización al Supervisor, el mismo que deberá verificarse efectivamente su ejecución resulta imprescindible para permitir el libre desplazamiento en la zona de trabajo.

El material precedente de la limpieza será colocado dentro de los límites del derecho de vía, cuidando de no interrumpir vías, senderos, accesos a viviendas, canales, zanjas, etc. En caso de excesiva acumulación o cuando el Ingeniero Supervisor lo autorice, los desecho podrán

eliminarse colocándose en los botaderos establecidos para tal fin o en lugares que indique el Supervisor según convenga.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en Metros Cuadrados (M2).

Forma de pago

El pago se hará por Metros Cuadrados (M2) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.03.01.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO

Descripción:

El Constructor deberá realizar los trabajos topográficos necesarios para el trazo y replanteo de la obra, tales como: ubicación y fijación de ejes y líneas de referencia por medio de puntos ubicados en elementos inamovibles. Los niveles y cotas de referencia indicados en los Planos se fijan de acuerdo a estos y después se verificaran las cotas del terreno, etc.

El constructor no podrá continuar con los trabajos correspondientes sin que previamente se aprueben los trazos. Esta aprobación debe anotarse en el cuaderno de obra.

El trazo, alineamiento, distancias y otros datos, deberán ajustarse previa revisión de la nivelación donde se construirán las estructuras y verificación de los cálculos correspondientes.

Cualquier modificación de los niveles por exigirlos, así circunstancias de carácter local, deberá recibir previamente la aprobación de la supervisión.

El contratista al final de la obra realizará un replanteo del trazo y niveles para Obtener los planos conforme a obra.

Para realizar los trabajos será necesario hacer uso de teodolito, nivel topográfico con trípode, estacas de eucalipto de 2" x 1.0 y yeso de 18 kg para marcar los trazos.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en Metros Cuadrados (M2).

Forma de pago

El pago se hará por Metro Cuadrados (M2.) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo

las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.03.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.03.02.01 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL

Descripción:

La excavación manual en terreno normal se realizara a trazos anchos y profundidades necesarias para la construcción de la bocatoma, de acuerdo a los planos del proyecto replanteado en obra y de acuerdo a las presente especificaciones

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de tuberías, para evitar derrumbes, accidentes y problemas de tránsito.

Como condición preliminar, todo el sitio de la excavación en corte abierto será primero despejado de todas las obstrucciones existentes.

El sobre -excavaciones se pueden producir en dos casos:

a) Autorizada - cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son los apropiados tales como: suelos orgánicos; basura u otras materiales fangosos.

b) No Autorizada- cuando el constructor por negligencia, ha excavado más allá y más debajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos el constructor está obligado a llenar los espacios de la sobre excavación con concreto F'c 100 Kg/cm u otros material apropiados, debidamente acomodado y/o compactado, tal como sea ordenado por la empresa.

El espaciamiento de la excavación con respecto a las excavaciones con respecto a las paredes que conforma toda infraestructura de Agua, dependerá de la profundidad, el tipo de terreno, el procedimiento constructivo, etc. recomendándose que en el fondo de toda excavación se mantengan los siguientes espaciamientos:

En tuberías, ductos, etc.: 0.15 a 0.30 m

El material sobrante excavado si es apropiado, podrá ser acumulado y usado como material selecto o seleccionado, tal como sea determinado por la Empresa. El constructor acomodara adecuadamente el material, evitando que se desparrame o extienda en la parte de la calzada que debe seguir siendo usada para tránsito vehicular peatonal.

El material excavado sobrante, si es apropiado para relleno de las estructuras, será eliminado inmediatamente por el constructor efectuado el transporte y deposito en lugares donde cuente con el permiso respectivo.

Medición

El trabajo ejecutado se medirá en Metro Cubico (M3) de material excavado de acuerdo a planos, medios en su posición original y computada por el método de áreas extremas.

Forma de pago

El pago se efectuara al precio unitario de contrato por Metro Cubico (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

01.03.02.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO**Descripción**

Para los trabajos de relleno compactado será necesario utilizar material de afirmado, este será compactado en capas con compactador vibratorio tipo plancha 5.8 hp. Se tomarán las previsiones necesarias para la consolidación del relleno, que protegerá las estructuras enterradas.

Para efectuar un relleno compactado, previamente el constructor deberá contar con la autorización de la Supervisión

El relleno podrá realizarse con el material de afirmado, previamente aprobado por el Supervisor, con relación a características y procedencia.

Compactación del Primer y Segundo Relleno

El relleno podrá realizarse con afirmado, por etapas, siendo el primer relleno compactado el que comprende a partir de la cama de apoyo la tubería hasta 0.30 m. Por encima de la clave del tubo, con material fino y compactado íntegramente cada capa de 0.15 m. con compactador vibratorio tipo plancha, teniendo cuidado de no dañar la tubería.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones indicadas se medirá en Metros Cúbicos (M3).

Forma de pago

El pago se hará por metro Cubico, según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.03.02.03 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETILLA D MAX. 50 M.**Descripción:**

Contempla la evacuación de todos los sobrantes de excavaciones, nivelaciones, desmonte producto de las demoliciones y materiales inutilizados, que deberán ser arrojados en lugares permitidos por las autoridades, bajo exclusiva responsabilidad del contratista.

Esta sub partida está destinada a eliminar los materiales sobrantes de las diferentes etapas constructivas, complementando los movimientos de tierra descritos en forma específica.

La existencia de esta partida, complementa la necesidad de mantener la obra en forma ordenada y limpia de desperdicios. El destino final de los materiales excedentes, será elegido de acuerdo con las disposiciones y necesidades de las autoridades de la zona.

El material excedente será retirado del área de trabajo dejando las zonas aledañas libres de escombros a fin de permitir un control continuo del proyecto.

La eliminación de desmonte, deberá ser periódica, no permitiendo que permanezca en la obra salvo que se vaya a usar en los rellenos.

Medición

El método de medición será por Metro Cúbico (M3) de material eliminado.

Forma de pago

El volumen medido en la forma antes descrita será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada; entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.03.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

01.03.03.01 ENCAUZAMIENTO

01.03.03.01.01 SOLADO DE CONCRETO, C: H, 1:12, e=4"

Descripción:

Llevaran solado los fondos en muros de encauzamiento de espesor 4", con mezcla en proporción cemento: hormigón (1:12), con la finalidad de nivelar las áreas que van a ser ocupadas por concreto armado, donde se trazarán los ejes necesarios para el proceso constructivo.

El concreto será simple de una dosificación de cemento: Hormigón 1:12; el cemento será tipo MS, la mezcla se realizara usando mezcladora de concreto de 9-11p3

Medición

La Unidad de medida se hará por Metro Cuadrado (M2) de Concreto Vaciado en solados.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.03.03.01.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Descripción:

Se realizará el encofrado de acuerdo a las formas empleadas para moldear los elementos de concreto, dicho encofrado será con madera Tornillo, se asegurara con clavos de 2", 2 ½", 3" y 4", y alambre negro recocido # 8.

Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba, el peso de las armaduras y dispositivos ligados a elementos del concreto y una sobrecarga de llenado correspondiente a los efectos estáticos y dinámicos de las cargas actuantes durante el llenado.

Medición

La Unidad de medida se hará por Metro Cuadrado (M2) de Encofrado.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.03.03 .01.03 CONCRETO CICLOPEO $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2 + 30\% \text{ PG}$

Descripción:

Los muros de encausamiento serán de concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$ de P.G., preparado con mezcladora de concreto en la proporción de acuerdo a diseño de mezcla realizado por el contratista; el dimensionamiento respectivo será el especificado en los planos, los cuales también contemplan el uso de Solados con el fin de alcanzar el nivel especificado y poder trazar los ejes.

Los bordes de las zapatas se encofraran específicamente, tanto la dosificación de la mezcla como el armado de la zapata y el anclaje de la armadura de las columnas, serán comprobados en obra por el Supervisor.

Se respetara para estas tareas lo estipulado por el Reglamento Nacional de edificaciones.

En caso de que exista relleno en el terreno, se seguirá lo especificado en el Reglamento en cuanto a consolidación del terreno se refiera.

Para la preparación de la mezcla, se hará uso de cemento portland tipo MS, arena gruesa, piedra chancada de $\frac{1}{2}$ "- $\frac{3}{4}$ ", piedra grande de 8" así mismo se hará uso de un vibrador de concreto con la finalidad de evitar formaciones de cangrejas en la estructura.

Medición

La Unidad de medida se hará por Metro Cubico (M3) de Concreto ciclópeo +30% PG.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.03.03.02 POZA DE AMORTIGUACION

01.03.03.02.01 SOLADO DE CONCRETO, C: H, 1:12, e=4"

Descripción:

Llevarán solado los fondos de poza de tranquilización a un espesor 4", con mezcla en proporción cemento: hormigón (1:12), con la finalidad de nivelar las áreas que van a ser ocupadas por concreto armado, donde se trazarán los ejes necesarios para el proceso constructivo.

El concreto será simple de una dosificación de cemento: Hormigón 1:12; el cemento será tipo MS, la mezcla se realizará usando mezcladora de concreto de 9-11p3

Medición

La Unidad de medida se hará por Metro Cuadrado (M2) de Concreto Vaciado en solados.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.03.03.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Descripción:

Se realizará el encofrado de acuerdo a las formas empleadas para moldear los elementos de concreto de la poza de tranquilización, dicho encofrado será con madera Tornillo, se asegurará con clavos de 2", 2 $\frac{1}{2}$ ", 3" y 4", y alambre negro recocido # 8.

Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba, el peso de las armaduras

y dispositivos ligados a elementos del concreto y una sobrecarga de llenado correspondiente a los efectos estáticos y dinámicos de las cargas actuantes durante el llenado.

Medición

La Unidad de medida se hará por Metro Cuadrado (M2) de Encofrado.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.03.03.02.03 CONCRETO CICLOPEO $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2$ + 30 % PG.

Descripción:

El concreto a usar para la poza de tranquilización será de concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ + 30% de P.G., preparado con mezcladora de concreto en la proporción de acuerdo a diseño de mezcla realizado por el contratista; el dimensionamiento respectivo será el especificado en los planos, los cuales también contemplan el uso de Solados con el fin de alcanzar el nivel especificado y poder trazar los ejes.

Los bordes de las zapatas se encofrarán específicamente, tanto la dosificación de la mezcla como el armado de la zapata y el anclaje de la armadura de las columnas, serán comprobados en obra por el Supervisor.

Se respetará para estas tareas lo estipulado por el Reglamento Nacional de edificaciones.

En caso de que exista relleno en el terreno, se seguirá lo especificado en el Reglamento en cuanto a consolidación del terreno se refiera.

Para la preparación de la mezcla, se hará uso de cemento portland tipo MS, arena gruesa, piedra chancada de $\frac{1}{2}''$ - $\frac{3}{4}''$, piedra grande de 8'' así mismo se hará uso de un vibrador de concreto con la finalidad de evitar formaciones de cangrejeras en la estructura.

Medición

La Unidad de medida se hará por Metro Cubico (M3) de Concreto ciclópeo +30% PG.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.03.03.03 VERTEDERO TIPO BARRAJE

01.03.03.03.01 SOLADO DE CONCRETO, C: H, 1:12, e=4"

Descripción:

Llevará solado el fondo de elementos de vertedero tipo barraje a un espesor 4", con mezcla en proporción cemento: hormigón (1:12), con la finalidad de nivelar las áreas que van a ser ocupadas por concreto armado, donde se trazarán los ejes necesarios para el proceso constructivo.

El concreto será simple de una dosificación de cemento: Hormigón 1:12; el cemento será tipo MS, la mezcla se realizara usando mezcladora de concreto de 9-11p3

Medición

La Unidad de medida se hará por Metro Cuadrado (M2) de Concreto Vaciado en solados.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.03.03.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Descripción:

Se realizará el encofrado en vertedero tipo barraje de acuerdo a las formas empleadas para moldear los elementos de concreto de la poza de tranquilizacion, dicho encofrado será con madera Tornillo, se asegurara con clavos de 2", 2 ½", 3" y 4", y alambre negro recocido # 8.

Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba, el peso de las armaduras y dispositivos ligados a elementos del concreto y una sobrecarga de llenado correspondiente a los efectos estáticos y dinámicos de las cargas actuantes durante el llenado.

Medición

La Unidad de medida se hará por Metro Cuadrado (M2) de Encofrado.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.03.03.03.03 CONCRETO CICLOPEO $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2$ + 30 % PG.

Descripción:

El concreto a usar para el vertedero tipo barraje será de concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ + 30% de P.G., preparado con mezcladora de concreto en la proporción de acuerdo a diseño de mezcla realizado por el contratista; el dimensionamiento respectivo será el especificado en los

planos, los cuales también contemplan el uso de Solados con el fin de alcanzar el nivel especificado y poder trazar los ejes.

Los bordes de las zapatas se encofraran específicamente, tanto la dosificación de la mezcla como el armado de la zapata y el anclaje de la armadura de las columnas, serán comprobados en obra por el Supervisor.

Se respetara para estas tareas lo estipulado por el Reglamento Nacional de edificaciones.

En caso de que exista relleno en el terreno, se seguirá lo especificado en el Reglamento en cuanto a consolidación del terreno se refiera.

Para la preparación de la mezcla, se hará uso de cemento portland tipo MS, arena gruesa, piedra chancada de $\frac{1}{2}$ "-3/4", piedra grande de 8" así mismo se hará uso de un vibrador de concreto con la finalidad de evitar formaciones de cangrejas en la estructura.

Medición

La Unidad de medida se hará por Metro Cubico (M3) de Concreto ciclópeo +30% PG.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.03.03.04 DESCARGA DE FONDO

01.03.03.04.01 SOLADO DE CONCRETO, C: H, 1:12, e=4"

Descripción:

Se vaciara solado en fondo de descarga de fondo a un espesor 4", con mezcla en proporción cemento: hormigón (1:12), con la finalidad de nivelar las áreas que van a ser ocupadas por concreto armado, donde se trazarán los ejes necesarios para el proceso constructivo.

El concreto será simple de una dosificación de cemento: Hormigón 1:12; el cemento será tipo MS, la mezcla se realizara usando mezcladora de concreto de 9-11p3

Medición

La Unidad de medida se hará por Metro Cuadrado (M2) de Concreto Vaciado en solados.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.03.03.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Descripción:

Se realizará el encofrado de acuerdo a las formas empleadas para moldear los elementos de concreto en descarga de fondo, dicho encofrado será con madera Tornillo, se asegurara con clavos de 2", 2 ½", 3" y 4", y alambre negro recocido # 8.

Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba, el peso de las armaduras y dispositivos ligados a elementos del concreto y una sobrecarga de llenado correspondiente a los efectos estáticos y dinámicos de las cargas actuantes durante el llenado.

Medición

La Unidad de medida se hará por Metro Cuadrado (M2) de Encofrado.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.03.03.04.03 CONCRETO CICLOPEO $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2 + 30 \% \text{ PG.}$

Descripción:

El concreto a usar en descarga de fondo será de concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$ de P.G., preparado con mezcladora de concreto en la proporción de acuerdo a diseño de mezcla realizado por el contratista; el dimensionamiento respectivo será el especificado en los planos, los cuales también contemplan el uso de Solados con el fin de alcanzar el nivel especificado y poder trazar los ejes.

Los bordes de las zapatas se encofraran específicamente, tanto la dosificación de la mezcla como el armado de la zapata y el anclaje de la armadura de las columnas, serán comprobados en obra por el Supervisor.

Se respetara para estas tareas lo estipulado por el Reglamento Nacional de edificaciones.

En caso de que exista relleno en el terreno, se seguirá lo especificado en el Reglamento en cuanto a consolidación del terreno se refiera.

Para la preparación de la mezcla, se hará uso de cemento portland tipo MS, arena gruesa, piedra chancada de ½"-3/4", piedra grande de 8" así mismo se hará uso de un vibrador de concreto con la finalidad de evitar formaciones de cangrejas en la estructura.

Medición

La Unidad de medida se hará por Metro Cubico (M3) de Concreto ciclópeo +30% PG.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.03.04 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

01.03.04.01 ESTRIBOS Y MUROS DE ENCAUZAMIENTO

01.03.04.01.01 ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm² Grado 60

Descripción:

El Residente deberá controlar el cortado, doblado y colocado de todos los refuerzos de acero en los que están incluidos varillas, y barras o ganchos de anclaje, según se muestra en los planos o como ordene la Supervisión. Todos los refuerzos deberán estar libres de escamas oxidadas, aceite, grasa, mortero endurecido o cualquier otro revestimiento que pueda destruir o reducir su adherencia al concreto.

El limpiado, colocado, espaciamiento, doblado y empalme de las barras de refuerzo se hará de conformidad con las disposiciones aplicables del ACI Standard Building Code Requirements for Reinforced Concrete (ACI 318-95) del American Concrete Institute, salvo que se indique de otra manera en los planos o lo disponga la Supervisión.

Materiales

A menos que se ordene lo contrario, los refuerzos de acero deberán ser varillas estriadas o corrugadas, y deberán cumplir con la norma A 615 de la ASTM. En general se usarán barras de acero corrugadas, con un límite de fluencia de 4.200 Kg./cm². En los planos se indica específicamente el tipo de acero que se usará en cada una de las estructuras. El Residente deberá suministrar a la Supervisión dos copias de los informes de cada ensayo del fabricante, con la certificación de cada lote de acero.

Método de construcción

Transporte y almacenamiento

El acero de refuerzo deberá ser despachado en atados corrientes debidamente rotulados y marcados; cada envío estará acompañado de los informes de ensayos certificados por la

fábrica, los cuales deberán ser entregados a la Supervisión antes de ingresar el material a la obra. El acero de refuerzo deberá almacenarse, por encima del nivel del piso o terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes y deberá ser protegido hasta donde sea posible de daños mecánicos y deterioro superficial.

Corte y doblado

Todos los dobleces deberán efectuarse de acuerdo con las prácticas normalizadas y empleando métodos mecánicos aprobados.

No se permitirá calentar los aceros para doblarlos. No deberán usarse varillas que hayan sido enderezadas o que contengan dobleces o deformaciones no indicadas en los planos. Los radios para el doblado y los ganchos se especifican en los planos detallados, de acuerdo con las prácticas normales de diseño.

Medición

La medida del acero de refuerzo, será el peso expresado en Kilogramos (KG). del acero incorporado a la estructura e incluirá el peso de todos los ganchos y traslapes que figuren en los planos, así como todos los hierros adicionales que ordene el Supervisor. La medida no incluye el peso de los estribos, alambre, separadores o cualquier otro material usado para sostener y mantener el refuerzo en su sitio.

Forma de pago

Por Kilogramo de acero elaborado y colocado, verificado y aprobado por el Supervisor, incluyéndose en el pago materiales, mano de obra y herramientas según la partida respectiva.

01.03.04.01.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Descripción:

Se realizará el encofrado de acuerdo a las formas empleadas para moldear los elementos de concreto en descarga de fondo, dicho encofrado será con madera Tornillo, se asegurará con clavos de 2", 2 ½", 3" y 4", y alambre negro recocido # 8.

Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba, el peso de las armaduras y dispositivos ligados a elementos del concreto y una sobrecarga de llenado correspondiente a los efectos estáticos y dinámicos de las cargas actuantes durante el llenado.

Medición

La Unidad de medida se hará por Metro Cuadrado (M2) de Encofrado.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.03.04.01.03 CONCRETO F'C=210 KG/CM2**Descripción:**

Los estribos y muros de encausamiento serán de concreto armado con una resistencia de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, preparado con Cemento Portland Tipo MS, arena gruesa, piedra chancada de $\frac{1}{2}$ ", haciendo uso para preparación de la mezcla: mezcladora de concreto en la proporción de acuerdo a diseño de mezcla realizado por el contratista; el dimensionamiento respectivo será el especificado en los planos.

Se hará uso de vibrador de concreto a fin de reducir vacíos y así evitar cangrejeras en la estructura.

Medición

La unidad de medida será el Metro Cúbico (M3).

Forma de pago

Por Metro Cúbico (M3), preparado, colocado y curado en caso de las obras hidráulicas y de preparado y colocado en caso de revestimiento de canales, verificado y aprobado por el supervisor.

01.03.04.02 VERTEDERO TIPO BARRAJE**01.03.04.02.01 ACERO DE REFUERZO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ Grado 60****Descripción:**

El Residente deberá controlar el cortado, doblado y colocado de todos los refuerzos de acero en los que están incluidos varillas, y barras o ganchos de anclaje, según se muestra en los planos o como ordene la Supervisión. Todos los refuerzos deberán estar libres de escamas oxidadas, aceite, grasa, mortero endurecido o cualquier otro revestimiento que pueda destruir o reducir su adherencia al concreto.

El limpiado, colocado, espaciamiento, doblado y empalme de las barras de refuerzo se hará de conformidad con las disposiciones aplicables del ACI Standard Building Code Requirements for Reinforced Concrete (ACI 318-95) del American Concrete Institute, salvo que se indique de otra manera en los planos o lo disponga la Supervisión

Materiales

A menos que se ordene lo contrario, los refuerzos de acero deberán ser varillas estriadas o corrugadas, y deberán cumplir con la norma A 615 de la ASTM. En general se usarán barras de acero corrugadas, con un límite de fluencia de 4.200 Kg./cm². En los planos se indica específicamente el tipo de acero que se usará en cada una de las estructuras. El Residente deberá suministrar a la Supervisión dos copias de los informes de cada ensayo del fabricante, con la certificación de cada lote de acero.

Método de construcción

Transporte y almacenamiento

El acero de refuerzo deberá ser despachado en atados corrientes debidamente rotulados y marcados; cada envío estará acompañado de los informes de ensayos certificados por la fábrica, los cuales deberán ser entregados a la Supervisión antes de ingresar el material a la obra. El acero de refuerzo deberá almacenarse, por encima del nivel del piso o terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes y deberá ser protegido hasta donde sea posible de daños mecánicos y deterioro superficial.

Corte y doblado

Todos los dobleces deberán efectuarse de acuerdo con las prácticas normalizadas y empleando métodos mecánicos aprobados.

No se permitirá calentar los aceros para doblarlos. No deberán usarse varillas que hayan sido enderezadas o que contengan dobleces o deformaciones no indicadas en los planos. Los radios para el doblado y los ganchos se especifican en los planos detallados, de acuerdo con las prácticas normales de diseño.

Medición

La medida del acero de refuerzo, será el peso expresado en Kilogramos (KG). del acero incorporado a la estructura e incluirá el peso de todos los ganchos y traslapes que figuren en los planos, así como todos los hierros adicionales que ordene el Supervisor. La medida no incluye el peso de los estribos, alambre, separadores o cualquier otro material usado para sostener y mantener el refuerzo en su sitio.

Forma de pago

Por Kilogramo de acero elaborado y colocado, verificado y aprobado por el Supervisor, incluyéndose en el pago materiales, mano de obra y herramientas según la partida respectiva.

01.03.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Descripción:

Se realizará el encofrado de acuerdo a las formas empleadas para moldear los elementos de concreto en descarga de fondo, dicho encofrado será con madera Tornillo, se asegurará con clavos de 2", 2 ½", 3" y 4", y alambre negro recocido # 8.

Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba, el peso de las armaduras y dispositivos ligados a elementos del concreto y una sobrecarga de llenado correspondiente a los efectos estáticos y dinámicos de las cargas actuantes durante el llenado.

Medición

La Unidad de medida se hará por Metro Cuadrado (M2) de Encofrado.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.03.04.02.03 CONCRETO F'C=175 KG/CM2

Descripción:

Los estribos y muros de encausamiento serán de concreto armado con una resistencia de $f'_c=175 \text{ kg/cm}^2$, preparado con Cemento Portland Tipo MS, arena gruesa, piedra chancada de ½", haciendo uso para preparación de la mezcla: mezcladora de concreto en la proporción de acuerdo a diseño de mezcla realizado por el contratista; el dimensionamiento respectivo será el especificado en los planos.

Se hará uso de vibrador de concreto a fin de reducir vacíos y así evitar cangrejeras en la estructura.

Medición

La unidad de medida será el Metro Cúbico (M3).

Forma de pago

Por Metro Cúbico (M3), preparado, colocado y curado en caso de las obras hidráulicas y de preparado y colocado en caso de revestimiento de canales, verificado y aprobado por el supervisor.

01.03.04.03 CANAL DE DERIVACION

01.03.04.03.01 ACERO DE REFUERZO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ Grado 60

Descripción:

El Residente deberá controlar el cortado, doblado y colocado de todos los refuerzos de acero en los que están incluidos varillas, y barras o ganchos de anclaje, según se muestra en los planos o como ordene la Supervisión. Todos los refuerzos deberán estar libres de escamas oxidadas, aceite, grasa, mortero endurecido o cualquier otro revestimiento que pueda destruir o reducir su adherencia al concreto.

El limpiado, colocado, espaciamiento, doblado y empalme de las barras de refuerzo se hará de conformidad con las disposiciones aplicables del ACI Standard Building Code Requirements for Reinforced Concrete (ACI 318-95) del American Concrete Institute, salvo que se indique de otra manera en los planos o lo disponga la Supervisión.

Materiales

A menos que se ordene lo contrario, los refuerzos de acero deberán ser varillas estriadas o corrugadas, y deberán cumplir con la norma A 615 de la ASTM. En general se usarán barras de acero corrugadas, con un límite de fluencia de 4.200 Kg./cm². En los planos se indica específicamente el tipo de acero que se usará en cada una de las estructuras. El Residente deberá suministrar a la Supervisión dos copias de los informes de cada ensayo del fabricante, con la certificación de cada lote de acero.

Método de construcción

Transporte y almacenamiento

El acero de refuerzo deberá ser despachado en atados corrientes debidamente rotulados y marcados; cada envío estará acompañado de los informes de ensayos certificados por la fábrica, los cuales deberán ser entregados a la Supervisión antes de ingresar el material a la obra. El acero de refuerzo deberá almacenarse, por encima del nivel del piso o terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes y deberá ser protegido hasta donde sea posible de daños mecánicos y deterioro superficial.

Corte y doblado

Todos los dobleces deberán efectuarse de acuerdo con las prácticas normalizadas y empleando métodos mecánicos aprobados.

No se permitirá calentar los aceros para doblarlos. No deberán usarse varillas que hayan sido enderezadas o que contengan dobleces o deformaciones no indicadas en los planos. Los

radios para el doblado y los ganchos se especifican en los planos detallados, de acuerdo con las prácticas normales de diseño.

Medición

La medida del acero de refuerzo, será el peso expresado en Kilogramos (KG). del acero incorporado a la estructura e incluirá el peso de todos los ganchos y traslapes que figuren en los planos, así como todos los hierros adicionales que ordene el Supervisor. La medida no incluye el peso de los estribos, alambre, separadores o cualquier otro material usado para sostener y mantener el refuerzo en su sitio.

Forma de pago

Por Kilogramo de acero elaborado y colocado, verificado y aprobado por el Supervisor, incluyéndose en el pago materiales, mano de obra y herramientas según la partida respectiva.

01.03.04.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Descripción:

Se realizará el encofrado de acuerdo a las formas empleadas para moldear los elementos de concreto en descarga de fondo, dicho encofrado será con madera Tornillo, se asegurara con clavos de 2", 2 ½", 3" y 4", y alambre negro recocido # 8.

Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba, el peso de las armaduras y dispositivos ligados a elementos del concreto y una sobrecarga de llenado correspondiente a los efectos estáticos y dinámicos de las cargas actuantes durante el llenado.

Medición

La Unidad de medida se hará por Metro Cuadrado (M2) de Encofrado.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.03.04.03.03 CONCRETO F'C=175 KG/CM2

Descripción:

El canal de derivación será de concreto armado con una resistencia de $f'c=175$ kg/cm², preparado con Cemento Portland Tipo MS, arena gruesa, piedra chancada de ½", haciendo uso para preparación de la mezcla: mezcladora de concreto en la proporción de acuerdo a diseño de mezcla realizado por el contratista; el dimensionamiento respectivo será el especificado en los planos.

Se hará uso de vibrador de concreto a fin de reducir vacíos y así evitar cangrejeras en la estructura.

Medición

La unidad de medida será el Metro Cúbico (M3)

Forma de pago

Por Metro Cúbico (M3), preparado, colocado y curado en caso de las obras hidráulicas y de preparado y colocado en caso de revestimiento de canales, verificado y aprobado por el supervisor.

01.03.05 REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS

01.03.05.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE

Descripción:

La mano de obra y los materiales necesarios para el tarrajeo con impermeabilizante como arena fina, cemento portland tipo MS y aditivo impermeabilizante.

El revoque deberá ejecutarse previa limpieza y humedecimiento las superficies donde debe ser aplicado. Luego se le aplicaran un pañeteo previo mediante la aplicación de mortero – arena 1:4

La mezcla de mortero para este trabajo será de proporción 1:4 cemento arena zarandearse para lograr su uniformidad.

Estas mezclas se proporcionan en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla perfectamente horizontal y vertical.

El contratista proporcionaran toda la mano de los recursos necesarios suficientes para la ejecución de todos los trabajos de revoques y enlucidos con SIKA 1, es un aditivo impermeabilizante a base de una suspensión acuosa de materiales inorgánicos de forma coloidal, que obstruyen los poros y capilares del concreto o mortero mediante el gel incorporado, la cual se realizara de conformidad con los planos y estas especificaciones (2% del peso del cemento).

La aplicación de las mezclas será paleteado con fuerza y presionado contra los parámetros para evitar vacíos interiores y obtener una capa compacta y bien adherida, siendo esta no menor de 1 cm ni mayor de 2.5 cm.

Las superficies a obtener serán completamente planas, sin resquebrajaduras, aflorencias o defectos de textura.

Los tubos de instalaciones empotradas deberán colocarse a más tardar al terminarse el tarrajeo, luego se resanara la superficie dejándolas perfectamente al ras sin que ninguna deformidad marque en el lugar en el que se ha picado la pared para este trabajo.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo las prescripciones anteriores antes dichas se medirán en Metros Cuadrados (M2).

Forma de pago

El área medida en la forma antes descrita será pagada al precio unitario del contrato por Metro Cuadrado (M2); entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.03.06 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS

01.03.06.01 COMPUERTA METALICA TIPO VOLANTE PARA BOCATOMA

Descripción:

Las presentes Especificaciones Técnicas determinan los alcances tanto del suministro de las compuertas metálicas tipo volante, como de las condiciones técnicas del Proyecto, fabricación y los ensayos de los equipos hidromecánicos a ser instalados en el Proyecto.

El Contratista deberá suministrar, transportar, montar y probar las compuertas metálicas deslizantes con sus mecanismos de izaje requeridas por el Proyecto.

La coordinación en la ejecución de todos los trabajos hasta la aceptación de las mismas será realizada por la Supervisión.

Materiales

Los materiales de que estarán compuestas las compuertas se ceñirán a las siguientes Normas:

. Planchas	
- Estructuras	ASTM A 36
- Chapas finas	SAE 1010/1020 NBR 6658
. Perfiles	ASTM A36. Láminas
- Acerocarbono	SAE1010/1020/1030/1045/1050
- Acero inoxidable	AISI 304 y 410
. Latón	ASTM 336
. Tuberías	ASTM A 120
. Tornillos	Clase 5.6 y/o 8.8 (DIN 267) bañados en cadmio.

- . Tarugos plásticos auto lubricados GYCODUR o similar
- . Bronce SAE 660 o similar
- . Jebe de sellado
- Jebe natural o sintético con tensión de ruptura de 210 kg/cm² y dureza 60-70.
- . Fierro Fundido GG 20

Inspección de las Estructuras Metálicas

El Contratista comunicará a la Supervisión la llegada del equipo en la obra, la cual quedará a su disposición para su inspección previa antes del montaje.

Pintura y Protección Anticorrosivas

Se efectuará de acuerdo con los Cuadros de Aplicación de Protección Anticorrosiva siguientes:

CUADRO DE APLICACIÓN DE PROTECCIÓN ANTICORROSIVA

ITEM	CONCEPTO	ESQUEMA
1	Equipos- Lado expuesto al agua y en contacto con el concreto	A
2	Equipos - Lado en contacto con el concreto	B
3	Superficies fabricadas	C
4	Equipos comerciales	D

ESQUEMA PREPARACIÓN TIPO DE SUPERFICIE	APLICACIÓN DE BASE ESPECIAL	PINTURA PRIMER N° DE MANOS TIPO DE ESPESOR	PINTURA ACABADO N° DE MANOS TIPO DE ESPESOR FINAL
A	Limpieza con chorro patrón SSS-SP10/BSA, 2 ½ espesor final componentes:	Dos manos de pintura rica en zinc 100 micras por mano	Dos manos de pintura epóxica bituminosa Espesor Final 200 micras por mano

B		Una mano de lechada de cemento	
C		Una mano de barniz anticorrosivo	
D		Conforme patrón de Fabricante	

Pruebas en el Lugar de la Obra

Las pruebas de los Equipos Hidromecánicos, tanto en seco como con carga están supeditadas a un programa específico de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y las consideraciones establecidas para operación de las estructuras.

Forma parte del suministro, el entrenamiento del personal en cuanto a la operación de las compuertas suministradas.

Compuertas metálicas

Serán del tipo deslizante para ser accionadas manualmente con volante apoyado directamente en el marco de la compuerta.

La presión positiva será de 0.75 m y presión negativa cero.

Todas las medidas serán tal como indiquen los planos de detalle.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones indicadas se medirá por Unidad (Und).

Forma de pago

El área medida en la forma antes descrita será pagada al precio unitario del contrato por unidad, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.04.00 DESARENADOR (04 UNIDADES)

01.04.01 TRABAJOS PRELIMINARES

01.04.01.01 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO

Descripción:

Este trabajo consiste en la limpieza manual de terreno del área donde se construirá el desarenador, es decir eliminar rocas, piedras, arbustos, matorrales, otra vegetación y cualquier elemento o instalación que pueda obstaculizar el normal desarrollo de los trabajos, las áreas serán previamente delimitadas por el Ingeniero Supervisor.

Método de Construcción. Previo al inicio del trabajo, el Contratista solicitará por escrito autorización al Supervisor, el mismo que deberá verificarse efectivamente su ejecución resulta imprescindible para permitir el libre desplazamiento en la zona de trabajo.

El material precedente de la limpieza será colocado dentro de los límites del derecho de vía, cuidando de no interrumpir vías, senderos, accesos a viviendas, canales, zanjas, etc. En caso de excesiva acumulación o cuando el Ingeniero Supervisor lo autorice, los desecho podrán eliminarse colocándose en los botaderos establecidos para tal fin o en lugares que indique el Supervisor según convenga.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en Metros Cuadrados (M2).

Forma de pago

El pago se hará por Metros Cuadrados (M2) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.04.01.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO

Descripción:

El Constructor deberá realizar los trabajos topográficos necesarios para el trazo y replanteo de la obra, tales como: ubicación y fijación de ejes y líneas de referencia por medio de puntos ubicados en elementos inamovibles. Los niveles y cotas de referencia indicados en los Planos se fijan de acuerdo a estos y después se verificaran las cotas del terreno, etc.

El constructor no podrá continuar con los trabajos correspondientes sin que previamente se aprueben los trazos. Esta aprobación debe anotarse en el cuaderno de obra.

El trazo, alineamiento, distancias y otros datos, deberán ajustarse previa revisión de la nivelación donde se construirán las estructuras y verificación de los cálculos correspondientes.

Cualquier modificación de los niveles por exigirlos, así circunstancias de carácter local, deberá recibir previamente la aprobación de la supervisión.

El contratista al final de la obra realizará un replanteo del trazo y niveles para Obtener los planos conforme a obra.

Para realizar los trabajos será necesario hacer uso de teodolito, nivel topográfico con trípode, estacas de eucalipto de 2" x 1.0 y yeso de 18 kg para marcar los trazos.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en Metros Cuadrados (M2).

Forma de pago

El pago se hará por Metro Cuadrados (M2.) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.04.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.04.02.01 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL

Descripción:

La excavación manual en terreno normal se realizara a trazos anchos y profundidades necesarias para la construcción del desarenador, de acuerdo a los planos del proyecto replanteado en obra y de acuerdo a las presente especificaciones.

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de tuberías, para evitar derrumbes, accidentes y problemas de tránsito.

Como condición preliminar, todo el sitio de la excavación en corte abierto será primero despejado de todas las obstrucciones existentes.

El sobre -excavaciones se pueden producir en dos casos:

- a) Autorizada - cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son los apropiados tales como: suelos orgánicos; basura u otras materiales fangosos.
- b) No Autorizada- cuando el constructor por negligencia, ha excavado más allá y más debajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos el constructor está obligado a llenar los espacios de la sobre excavación con concreto F'c 100 Kg/cm u otros material apropiados, debidamente acomodado y/o compactado, tal como sea ordenado por la empresa.

El espaciamiento de la excavación con respecto a las excavaciones con respecto a las paredes que conforma toda infraestructura de Agua, dependerá de la profundidad, el tipo de terreno,

el procedimiento constructivo, etc. recomendándose que en el fondo de toda excavación se mantengan los siguientes espaciamientos:

En tuberías, ductos, etc.: 0.15 a 0.30 m

El material sobrante excavado si es apropiado, podrá ser acumulado y usado como material selecto o seleccionado, tal como sea determinado por la Empresa. El constructor acomodará adecuadamente el material, evitando que se desparrame o extienda en la parte de la calzada que debe seguir siendo usada para tránsito vehicular peatonal.

El material excavado sobrante, si es apropiado para relleno de las estructuras, será eliminado inmediatamente por el constructor efectuado el transporte y depósito en lugares donde cuente con el permiso respectivo.

Medición

El trabajo ejecutado se medirá en Metro Cúbico (M3) de material excavado de acuerdo a planos, medios en su posición original y computada por el método de áreas extremas.

Forma de pago

El pago se efectuará al precio unitario de contrato por Metro Cúbico (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

01.04.02.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETILLA D. MAX. 50 M

Descripción

La eliminación del material excedente procedente de las excavaciones deberá realizarse en forma periódica mediante la utilización de carretillas a una distancia máxima de 50m desde la obra, no permitiendo que este material permanezca en la obra más de 15 días.

Procedimiento Constructivo

El Contratista mediante su personal de obra procederá a la eliminación de material excedente haciendo uso de carretillas y herramientas manuales para el carguío.

Sistema De Control

Una vez que el Contratista ha acumulado el material a eliminarse en las distancias indicadas por la Supervisión se procederá a cuantificar el volumen del material a eliminar o llevar un conteo de viajes realizados en carretilla.

Medición

Se medirá por Metro Cúbico (M3), conforme a lo indicado en el presupuesto base de la presente obra.

Forma De Pago

Esta partida será pagada de acuerdo al precio unitario indicado en el presupuesto de la obra para el presente trabajo, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por toda mano de obra, equipo, herramientas y por imprevistos necesarios para completar este ítem.

01.04.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**01.04.03 .01 SOLADO DE CONCRETO, C: H, 1:12, e=4"****Descripción:**

Se vaciara solado en desarenador a un espesor 4", con mezcla en proporción cemento: hormigón (1:12), con la finalidad de nivelar las áreas que van a ser ocupadas por concreto armado, donde se trazarán los ejes necesarios para el proceso constructivo.

El concreto será simple de una dosificación de cemento: Hormigón 1:12; el cemento será tipo MS, la mezcla se realizara usando mezcladora de concreto de 9-11p3

Medición

La Unidad de medida se hará por Metro Cuadrado (M2) de Concreto Vaciado en solados.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.04.04 OBRAS DE CONCRETO ARMADO**01.04.04.01 TRANSICION DE ENTRADA, NAVE DE DECANTACION Y TRANSICION DE SALIDA****01.04.04.01.01 ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm² Grado 60****Descripción:**

El Residente deberá controlar el cortado, doblado y colocado de todos los refuerzos de acero en los que están incluidos varillas, y barras o ganchos de anclaje, según se muestra en los planos o como ordene la Supervisión. Todos los refuerzos deberán estar libres de escamas oxidadas, aceite, grasa, mortero endurecido o cualquier otro revestimiento que pueda destruir o reducir su adherencia al concreto.

El limpiado, colocado, espaciamiento, doblado y empalme de las barras de refuerzo se hará de conformidad con las disposiciones aplicables del ACI Standard Building Code

Requirements for Reinforced Concrete (ACI 318-95) del American Concrete Institute, salvo que se indique de otra manera en los planos o lo disponga la Supervisión.

Materiales

A menos que se ordene lo contrario, los refuerzos de acero deberán ser varillas estriadas o corrugadas, y deberán cumplir con la norma A 615 de la ASTM. En general se usarán barras de acero corrugadas, con un límite de fluencia de 4.200 Kg./cm². En los planos se indica específicamente el tipo de acero que se usará en cada una de las estructuras. El Residente deberá suministrar a la Supervisión dos copias de los informes de cada ensayo del fabricante, con la certificación de cada lote de acero.

Método de construcción

Transporte y almacenamiento

El acero de refuerzo deberá ser despachado en atados corrientes debidamente rotulados y marcados; cada envío estará acompañado de los informes de ensayos certificados por la fábrica, los cuales deberán ser entregados a la Supervisión antes de ingresar el material a la obra. El acero de refuerzo deberá almacenarse, por encima del nivel del piso o terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes y deberá ser protegido hasta donde sea posible de daños mecánicos y deterioro superficial.

Corte y doblado

Todos los dobleces deberán efectuarse de acuerdo con las prácticas normalizadas y empleando métodos mecánicos aprobados.

No se permitirá calentar los aceros para doblarlos. No deberán usarse varillas que hayan sido enderezadas o que contengan dobleces o deformaciones no indicadas en los planos. Los radios para el doblado y los ganchos se especifican en los planos detallados, de acuerdo con las prácticas normales de diseño.

Medición

La medida del acero de refuerzo, será el peso expresado en Kilogramos (Kg.) del acero incorporado a la estructura e incluirá el peso de todos los ganchos y traslapos que figuren en los planos, así como todos los hierros adicionales que ordene el Supervisor. La medida no incluye el peso de los estribos, alambre, separadores o cualquier otro material usado para sostener y mantener el refuerzo en su sitio.

Forma de pago

Por Kilogramo de acero elaborado y colocado, verificado y aprobado por el Supervisor, incluyéndose en el pago materiales, mano de obra y herramientas según la partida respectiva.

01.04.04.01.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Descripción:

Se realizará el encofrado en transición de entrada, nave de decantación y transición de salida de acuerdo a las formas empleadas para moldear los elementos de concreto en descarga de fondo, dicho encofrado será con madera Tornillo, se asegurara con clavos de 2", 2 ½", 3" y 4", y alambre negro recocido # 8.

Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba, el peso de las armaduras y dispositivos ligados a elementos del concreto y una sobrecarga de llenado correspondiente a los efectos estáticos y dinámicos de las cargas actuantes durante el llenado.

Medición

La Unidad de medida se hará por Metro Cuadrado (M2) de Encofrado.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.04.04.01.03 CONCRETO F'C=175 KG/CM2

Descripción:

Los muros de transición de entrada, nave de decantación y transición de salida será de concreto armado con una resistencia de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$, preparado con Cemento Portland Tipo MS, arena gruesa, piedra chancada de ½", haciendo uso para preparación de la mezcla: mezcladora de concreto en la proporción de acuerdo a diseño de mezcla realizado por el contratista; el dimensionamiento respectivo será el especificado en los planos.

Se hará uso de vibrador de concreto a fin de reducir vacíos y así evitar cangrejeras en la estructura.

Medición

La unidad de medida será el Metro Cúbico (M3).

Forma de pago

Por Metro Cúbico (M3), preparado, colocado y curado en caso de las obras hidráulicas y de preparado y colocado en caso de revestimiento de canales, verificado y aprobado por el supervisor.

01.04.04.02 CANAL DE LIMPIA

01.04.04.02.01 ACERO DE REFUERZO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ Grado 60

Descripción:

El Residente deberá controlar el cortado, doblado y colocado de todos los refuerzos de acero en los que están incluidos varillas, y barras o ganchos de anclaje, según se muestra en los planos o como ordene la Supervisión. Todos los refuerzos deberán estar libres de escamas oxidadas, aceite, grasa, mortero endurecido o cualquier otro revestimiento que pueda destruir o reducir su adherencia al concreto.

El limpiado, colocado, espaciamiento, doblado y empalme de las barras de refuerzo se hará de conformidad con las disposiciones aplicables del ACI Standard Building Code Requirements for Reinforced Concrete (ACI 318-95) del American Concrete Institute, salvo que se indique de otra manera en los planos o lo disponga la Supervisión.

Materiales A menos que se ordene lo contrario, los refuerzos de acero deberán ser varillas estriadas o corrugadas, y deberán cumplir con la norma A 615 de la ASTM. En general se usarán barras de acero corrugadas, con un límite de fluencia de 4.200 Kg./cm^2 . En los planos se indica específicamente el tipo de acero que se usará en cada una de las estructuras. El Residente deberá suministrar a la Supervisión dos copias de los informes de cada ensayo del fabricante, con la certificación de cada lote de acero.

Método de construcción

Transporte y almacenamiento El acero de refuerzo deberá ser despachado en atados corrientes debidamente rotulados y marcados; cada envío estará acompañado de los informes de ensayos certificados por la fábrica, los cuales deberán ser entregados a la Supervisión antes de ingresar el material a la obra. El acero de refuerzo deberá almacenarse, por encima del nivel del piso o terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes y deberá ser protegido hasta donde sea posible de daños mecánicos y deterioro superficial.

Corte y doblado

Todos los dobleces deberán efectuarse de acuerdo con las prácticas normalizadas y empleando métodos mecánicos aprobados.

No se permitirá calentar los aceros para doblarlos. No deberán usarse varillas que hayan sido enderezadas o que contengan dobleces o deformaciones no indicadas en los planos. Los radios para el doblado y los ganchos se especifican en los planos detallados, de acuerdo con las prácticas normales de diseño.

Medición

La medida del acero de refuerzo, será el peso expresado en Kilogramos (Kg.) del acero incorporado a la estructura e incluirá el peso de todos los ganchos y traslapes que figuren en los planos, así como todos los hierros adicionales que ordene el Supervisor. La medida no incluye el peso de los estribos, alambre, separadores o cualquier otro material usado para sostener y mantener el refuerzo en su sitio.

Forma de pago

Por Kilogramo de acero elaborado y colocado, verificado y aprobado por el Supervisor, incluyéndose en el pago materiales, mano de obra y herramientas según la partida respectiva.

01.04.04.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Descripción:

Se realizará el encofrado y desencofrado en el canal de limpia de acuerdo a las formas empleadas para moldear los elementos de concreto en descarga de fondo, dicho encofrado será con madera Tornillo, se asegurara con clavos de 2", 2 ½", 3" y 4", y alambre negro recocado # 8.

Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba, el peso de las armaduras y dispositivos ligados a elementos del concreto y una sobrecarga de llenado correspondiente a los efectos estáticos y dinámicos de las cargas actuantes durante el llenado.

Medición

La Unidad de medida se hará por Metro Cuadrado (M2) de Encofrado.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.04.04.02.03 CONCRETO F'C=175 KG/CM2

Descripción:

Los muros del canal de limpia serán de concreto armado con una resistencia de $f'_c=175$ kg/cm², preparado con Cemento Portland Tipo MS, arena gruesa, piedra chancada de ½", haciendo uso para preparación de la mezcla: mezcladora de concreto en la proporción de acuerdo a diseño de mezcla realizado por el contratista; el dimensionamiento respectivo será el especificado en los planos.

Se hará uso de vibrador de concreto a fin de reducir vacíos y así evitar cangrejeras en la estructura.

Medición

La unidad de medida será el Metro Cúbico (M3).

Forma de pago

Por Metro Cúbico (M3), preparado, colocado y curado en caso de las obras hidráulicas y de preparado y colocado en caso de revestimiento de canales, verificado y aprobado por el supervisor.

01.04.05 REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS

01.04.05.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN DESARENADOR

Descripción:

La mano de obra y los materiales necesarios para el tarrajeo con impermeabilizante como arena fina, cemento portland tipo MS y aditivo impermeabilizante.

El revoque deberá ejecutarse previa limpieza y humedecimiento las superficies donde debe ser aplicado. Luego se le aplicaran un pañeteo previo mediante la aplicación de mortero – arena 1:4

La mezcla de mortero para este trabajo será de proporción 1:4 cemento arena zarandearse para lograr su uniformidad.

Estas mezclas se proporcionan en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla perfectamente horizontal y vertical.

El contratista proporcionaran toda la mano de los recursos necesarios suficientes para la ejecución de todos los trabajos de revoques y enlucidos con SIKA 1, es un aditivo impermeabilizante a base de una suspensión acuosa de materiales inorgánicos de forma coloidal, que obstruyen los poros y capilares del concreto o mortero mediante el gel incorporado, la cual se realizara de conformidad con los planos y estas especificaciones (2% del peso del cemento).

La aplicación de las mezclas será paleteado con fuerza y presionado contra los parámetros para evitar vacíos interiores y obtener una capa compacta y bien adherida, siendo esta no menor de 1 cm ni mayor de 2.5 cm.

Las superficies a obtener serán completamente planas, sin resquebrajaduras, aflorencias o defectos de textura.

Los tubos de instalaciones empotradas deberán colocarse a más tardar al terminarse el tarrajeo, luego se resanara la superficie dejándolas perfectamente al ras sin que ninguna deformidad marque en el lugar en el que se ha picado la pared para este trabajo.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo las prescripciones anteriores antes dichas se medirán en Metros Cuadrados (M2).

Forma de pago

El área medida en la forma antes descrita será pagada al precio unitario del contrato por Metro Cuadrado (M2); entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.04.06 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS

01.04.06.01 COMPUERTA METÁLICA TIPO VOLANTE

Descripción:

Las presentes Especificaciones Técnicas determinan los alcances tanto del suministro de las compuertas metálicas tipo volante, como de las condiciones técnicas del Proyecto, fabricación y los ensayos de los equipos hidromecánicos a ser instalados en el Proyecto.

El Contratista deberá suministrar, transportar, montar y probar las compuertas metálicas deslizantes con sus mecanismos de izaje requeridas por el Proyecto.

La coordinación en la ejecución de todos los trabajos hasta la aceptación de las mismas será realizada por la Supervisión.

Materiales

Los materiales de que estarán compuestas las compuertas se ceñirán a las siguientes Normas:

- . Planchas
 - Estructuras ASTM A 36
 - Chapas finas SAE 1010/1020 NBR 6658
- . Perfiles ASTM A36. Láminas
- Acerocarbono SAE1010/1020/1030/1045/1050
- Acero inoxidable AISI 304 y 410
- . Latón ASTM 336
- . Tuberías ASTM A 120
- . Tornillos Clase 5.6 y/o 8.8 (DIN 267) bañados en cadmio.
- . Tarugos plásticos auto lubricados GYCODUR o similar

. Bronce SAE 660 o similar

. Jebe de sellado

Jebe natural o sintético con tensión de ruptura de 210 kg/cm² y dureza 60-70.

. Fierro Fundido GG 20

Inspección de las Estructuras Metálicas

El Contratista comunicará a la Supervisión la llegada del equipo en la obra, la cual quedará a su disposición para su inspección previa antes del montaje.

Pintura y Protección Anticorrosivas

Se efectuará de acuerdo con los Cuadros de Aplicación de Protección Anticorrosiva siguientes:

CUADRO DE APLICACIÓN DE PROTECCIÓN ANTICORROSIVA

ITEM	CONCEPTO	ESQUEMA
1	Equipos- Lado expuesto al agua y en contacto con el concreto	A
2	Equipos - Lado en contacto con el concreto	B
3	Superficies fabricadas	C
4	Equipos comerciales	D

ESQUEMA PREPARACIÓN TIPO DE SUPERFICIE	APLICACIÓN DE BASE ESPECIAL	PINTURA PRIMER N° DE MANOS TIPO DE ESPESOR	PINTURA ACABADO N° DE MANOS TIPO DE ESPESOR FINAL
A	Limpieza con chorro patrón SSS-SP10/BSA, 2 ½ espesor final componentes:	Dos manos de pintura rica en zinc 100 micras por mano	Dos manos de pintura epóxica bituminosa Espesor Final 200 micras por mano
B		Una mano de lechada de cemento	
C		Una mano de barniz anticorrosivo	

D		Conforme patrón de Fabricante	
---	--	-------------------------------	--

Pruebas en el Lugar de la Obra

Las pruebas de los Equipos Hidromecánicos, tanto en seco como con carga están supeditadas a un programa específico de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y las consideraciones establecidas para operación de las estructuras.

Forma parte del suministro, el entrenamiento del personal en cuanto a la operación de las compuertas suministradas.

Compuertas metálicas

Serán del tipo deslizante para ser accionadas manualmente con volante apoyado directamente en el marco de la compuerta.

La presión positiva será de 0.75 m y presión negativa cero.

Todas las medidas serán tal como indiquen los planos de detalle.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones indicadas se medirá por Unidad (Und).

Forma de pago

El área medida en la forma antes descrita será pagada al precio unitario del contrato por unidad, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.04.06.02 REJILLA METALICA DE 0.40 X 0.50

Descripción:

Las presentes Especificaciones Técnicas determinan los alcances tanto del suministro de las rejillas metálicas con dimensiones de 0.40m x 0.50m, como de las condiciones técnicas del Proyecto, fabricación y los ensayos de los equipos hidromecánicos a ser instalados en el Proyecto.

El Contratista deberá suministrar, transportar, montar y probar las rejillas metálicas deslizantes con sus mecanismos de izaje requeridas por el Proyecto.

La coordinación en la ejecución de todos los trabajos hasta la aceptación de las mismas será realizada por la Supervisión.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones indicadas se medirá por Unidad (Und).

Forma de pago

El área medida en la forma antes descrita será pagada al precio unitario del contrato por unidad, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.05.00 CANAL CON TUBERIA PVC S-25 - AGUA

01.05.01 TRABAJOS PRELIMINARES

01.05.01.01 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO

Descripción:

Este trabajo consiste en la limpieza manual de terreno, es decir eliminar rocas, piedras, arbustos, matorrales, otra vegetación y cualquier elemento o instalación que pueda obstaculizar el normal desarrollo de los trabajos, las áreas serán previamente delimitadas por el Ingeniero Supervisor.

Método de Construcción. Previo al inicio del trabajo, el Contratista solicitará por escrito autorización al Supervisor, el mismo que deberá verificarse efectivamente su ejecución resulta imprescindible para permitir el libre desplazamiento en la zona de trabajo.

El material precedente de la limpieza será colocado dentro de los límites del derecho de vía, cuidando de no interrumpir vías, senderos, accesos a viviendas, canales, zanjas, etc. En caso de excesiva acumulación o cuando el Ingeniero Supervisor lo autorice, los desecho podrán eliminarse colocándose en los botaderos establecidos para tal fin o en lugares que indique el Supervisor según convenga.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en Metros Cuadrados (M2).

Forma de pago

El pago se hará por Metros Cuadrados (M2) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.05.01.02 TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO

Descripción:

El Constructor deberá realizar los trabajos topográficos necesarios para el trazo y replanteo de la obra, tales como: ubicación y fijación de ejes y líneas de referencia por medio de puntos ubicados en elementos inamovibles. Los niveles y cotas de referencia indicados en los Planos se fijan de acuerdo a estos y después se verificarán las cotas del terreno, etc. se hará uso de estacas de madera eucalipto, yeso de 18 kg, clavos, nivel topográfico y teodolito.

El constructor no podrá continuar con los trabajos correspondientes sin que previamente se aprueben los trazos. Esta aprobación debe anotarse en el cuaderno de obra.

El trazo, alineamiento, distancias y otros datos, deberán ajustarse previa revisión de la nivelación donde se construirán las estructuras y verificación de los cálculos correspondientes.

Cualquier modificación de los niveles por exigirlos, así circunstancias de carácter local, deberá recibir previamente la aprobación de la supervisión.

El contratista al final de la obra realizará un replanteo del trazo y niveles para Obtener los planos conforme a obra.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en Metros Cuadrados (M2).

Forma de pago

El pago se hará por Metro Cuadrados (M2.) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.05.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.05.02.01 EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA TUBERÍA EN TERRENO

ROCOSO

Descripción:

La excavación de zanjas en terreno rocoso será hecha a mano, a trazos anchos y profundidades necesarias para zanjas donde irá enterrada la tubería, de acuerdo a los planos del proyecto replanteado en obra y de acuerdo a las presente especificaciones .

La excavación en zonas rocosas se hará haciendo uso de Compresora Neumática de 150 Hp y Martillo Neumático de 25-29 Kg

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de tuberías, para evitar derrumbes, accidentes y problemas de tránsito.

Como condición preliminar, todo el sitio de la excavación en corte abierto será primero despejado de todas las obstrucciones existentes.

El sobre-excavaciones se pueden producir en dos casos:

a) Autorizada - cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son los apropiados tales como: suelos orgánicos; basura u otras materiales fangosos.

b) No Autorizada- cuando el constructor por negligencia, ha excavado más allá y más debajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos el constructor está obligado a llenar los espacios de la sobre excavación con concreto F'c 100 Kg/cm u otros material apropiados, debidamente acomodado y/o compactado, tal como sea ordenado por la empresa.

El espaciamiento de la excavación con respecto a las excavaciones con respecto a las paredes que conforma toda infraestructura de Agua, dependerá de la profundidad, el tipo de terreno, el procedimiento constructivo, etc. recomendándose que en el fondo de toda excavación se mantengan los siguientes espaciamientos:

En tuberías, ductos, etc.: 0.15 a 0.30 m

El material sobrante excavado si es apropiado, podrá ser acumulado y usado como material selecto o seleccionado, tal como sea determinado por la Empresa. El constructor acomodara adecuadamente el material, evitando que se desparrame o extienda en la parte de la calzada que debe seguir siendo usada para tránsito vehicular peatonal.

El material excavado sobrante, si es apropiado para relleno de las estructuras, será eliminado inmediatamente por el constructor efectuado el transporte y deposito en lugares donde cuente con el permiso respectivo.

Medición

El trabajo ejecutado se medirá en Metro Cubico (m³) de material excavado de acuerdo a planos, medios en su posición original y computada por el método de áreas extremas.

Forma de pago

El pago se efectuara al precio unitario de contrato por metro cubico (m3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

01.05.02.02 EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA TUBERÍA EN TERRENO

NORMAL

Descripción:

La excavación de zanjas en terreno normal será hecha a mano, a trazos anchos y profundidades necesarias para zanjas donde ira enterrada la tubería, de acuerdo a los planos del proyecto replanteado en obra y de acuerdo a las presente especificaciones . Se harán uso de herramientas manuales con el personal necesario para avanzar los trabajos.

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de tuberías, para evitar derrumbes, accidentes y problemas de tránsito.

Como condición preliminar, todo el sitio de la excavación en corte abierto será primero despejado de todas las obstrucciones existentes.

El sobre -excavaciones se pueden producir en dos casos:

a) Autorizada - cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son los apropiados tales como: suelos orgánicos; basura u otras materiales fangosos.

b) No Autorizada- cuando el constructor por negligencia, ha excavado más allá y más debajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos el constructor está obligado a llenar los espacios de la sobre excavación con concreto F'c 100 Kg/cm u otros material apropiados, debidamente acomodado y/o compactado, tal como sea ordenado por la empresa.

El espaciamiento de la excavación con respecto a las excavaciones con respecto a las paredes que conforma toda infraestructura de Agua, dependerá de la profundidad, el tipo de terreno, el procedimiento constructivo, etc. recomendándose que en el fondo de toda excavación se mantengan los siguientes espaciamientos:

En tuberías, ductos, etc.: 0.15 a 0.30 m

El material sobrante excavado si es apropiado, podrá ser acumulado y usado como material selecto o seleccionado, tal como sea determinado por la Empresa. El constructor acomodara adecuadamente el material, evitando que se desparrame o extienda en la parte de la calzada que debe seguir siendo usada para tránsito vehicular peatonal.

El material excavado sobrante, si es apropiado para relleno de las estructuras, será eliminado inmediatamente por el constructor efectuado el transporte y deposito en lugares donde cuente con el permiso respectivo.

Medición

El trabajo ejecutado se medirá en Metro Cubico (m3) de material excavado de acuerdo a planos, medios en su posición original y computada por el método de áreas extremas.

Forma de pago

El pago se efectuara al precio unitario de contrato por Metro Cubico (m3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

01.05.02.03 CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MATERIAL

ZARANDEADO, E=10

CM

Descripción:

La cama de apoyo sirve para mejorar el fondo de la zanja y se hará con Material Zarandeado, en todo el ancho del fondo de la caja de la línea de conducción, alineado y compactado, antes de la instalación de la tubería, en un espesor mínimo de 0.10 metros.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones indicadas se medirá en Metros Cúbicos (m3).

Forma de pago

El pago se efectuara al precio unitario del contrato por metros cúbicos (m3), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.05.02.04 RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS C/MATERIAL PROPIO

SELECCIONADO

Descripción:

Se tomaría las previsiones necesarias para la consolidación del relleno que protegerá las tuberías enterradas. El material a utilizar será propio seleccionado para el relleno compactado, previamente el constructor deberá contar con la autorización del supervisor.

El relleno podrá realizarse con el material de la excavación, siempre que cumpla con las características establecidas en las definiciones del “Material selecto” y/o “Material propio seleccionado”.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en Metros Cúbicos (m3).

Forma de pago

El pago se hará por Metro Cúbico (m3) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.05.02.05 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETILLA

D. MAX.

50M

Descripción

Contempla la evacuación de todos los sobrantes de excavaciones, nivelaciones de zanjas, producto de las excavaciones y materiales inutilizados, que deberán ser arrojados en lugares permitidos por las autoridades, bajo exclusiva responsabilidad de los contratistas.

Esta partida está destinada a eliminar los materiales sobrantes producto de excavaciones, complementando los movimientos de tierra descritos en forma específica.

La existencia de esta partida, complementa la necesidad de mantener la obra en forma ordenada y limpia de desperdicios. El destino final de los materiales excedentes, será elegido de acuerdo con las disposiciones y necesidades municipales.

El material excedente será retirado del área de trabajo dejando las zonas aledañas libres de escombros a fin de permitir un control continuo del proyecto.

La eliminación de material excedente, deberá ser periódica, no permitiendo que permanezca en la obra salvo que se vaya a usar en los rellenos. Se eliminara dejando el material a exteriores del centro educativo.

Medición

El método de medición será por Metro Cúbico (m3) de material eliminado.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.05.03 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA

01.05.03.01 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SAP AGUA S

25 ISO

4435 D. 200 MM.

Descripción:

La partida comprende el suministro de las tuberías PVC SAP agua s-25 iso-4435 d. 200 mm., acople para tubería PVC ISO S-25 DN. 200 mm y pegamento para PVC , que se instalaran en toda la longitud del canal, las mismas que deberán ser completamente nuevas y de certificada calidad. El supervisor podrá desechar cualquier tubería que él considere se encuentra en mal estado o haya sido previamente usada.

Deberá cuidarse específicamente las uniones entre tuberías para evitar que queden dentro restos de pegamentos u otros materiales que impidan el normal paso del agua, además estas uniones serán reforzados mediante acoples, según lo especificado en los planos.

Los accesorios, tees, cruces, codos serán de PVC de clase especificada en los planos respectivos.

Medición

La unidad de medida será el Metro Lineal (m).

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.07.00 TOMAS LATERALES (16UNIDADES)

01.07.01 CÁMARA DE RECEPCIÓN DE TOMA LATERAL (22 UNIDADES)

01.07.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES

01.07.01.01.01 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO

Descripción:

Este trabajo consiste en la limpieza manual de terreno, es decir eliminar rocas, piedras, arbustos, matorrales, otra vegetación y cualquier elemento o instalación que pueda obstaculizar el normal desarrollo de los trabajos, las áreas serán previamente delimitadas por el Ingeniero Supervisor.

Método de Construcción. Previo al inicio del trabajo, el Contratista solicitará por escrito autorización al Supervisor, el mismo que deberá verificarse efectivamente su ejecución resulta imprescindible para permitir el libre desplazamiento en la zona de trabajo.

El material precedente de la limpieza será colocado dentro de los límites del derecho de vía, cuidando de no interrumpir vías, senderos, accesos a viviendas, canales, zanjas, etc. En caso de excesiva acumulación o cuando el Ingeniero Supervisor lo autorice, los desecho podrán eliminarse colocándose en los botaderos establecidos para tal fin o en lugares que indique el Supervisor según convenga.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en Metros Cuadrados (M2).

Forma de pago

El pago se hará por metros cuadrados (M2) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.07.01.01.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO**Descripción:**

El Constructor deberá realizar los trabajos topográficos necesarios para el trazo y replanteo de la obra haciendo uso de nivel topográfico con trípode, teodolito, estacas de eucalipto y yeso de 28 kg para marcar los trazos, se deberá hacer trazos para ubicación y fijación de ejes y líneas de referencia por medio de puntos ubicados en elementos inamovibles. Los niveles y cotas de referencia indicados en los Planos se fijan de acuerdo a estos y después se verificaran las cotas del terreno, etc.

El constructor no podrá continuar con los trabajos correspondientes sin que previamente se aprueben los trazos. Esta aprobación debe anotarse en el cuaderno de obra.

El trazo, alineamiento, distancias y otros datos, deberán ajustarse previa revisión de la nivelación donde se construirán las estructuras y verificación de los cálculos correspondientes.

Cualquier modificación de los niveles por exigirlos, así circunstancias de carácter local, deberá recibir previamente la aprobación de la supervisión.

El contratista al final de la obra realizará un replanteo del trazo y niveles para Obtener los planos conforme a obra.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en Metros Cuadrados (m²).

Forma de pago

El pago se hará por metro cuadrados (m².) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.07.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.07.01.02.01 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL

Descripción:

La excavación en cámaras de recepción de tomas laterales será hecha a mano, a trazos anchos y profundidades necesarias para la construcción la cámara de recepción de tomas laterales, de acuerdo a los planos del proyecto replanteado en obra y de acuerdo a las presente especificaciones .

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de tuberías, para evitar derrumbes, accidentes y problemas de tránsito.

Como condición preliminar, todo el sitio de la excavación en corte abierto será primero despejado de todas las obstrucciones existentes.

El sobre -excavaciones se pueden producir en dos casos:

a) Autorizada - cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son los apropiados tales como: suelos orgánicos; basura u otras materiales fangosos.

b) No Autorizada- cuando el constructor por negligencia, ha excavado más allá y más debajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos el constructor está obligado a llenar los espacios de la sobre excavación con concreto F'c 100 Kg/cm u otros material apropiados, debidamente acomodado y/o compactado, tal como sea ordenado por la empresa.

El espaciamiento de la excavación con respecto a las excavaciones con respecto a las paredes que conforma toda infraestructura de Agua, dependerá de la profundidad, el tipo de terreno, el procedimiento constructivo, etc. recomendándose que en el fondo de toda excavación se mantengan los siguientes espaciamientos:

En tuberías, ductos, etc.: 0.15 a 0.30 m.

El material sobrante excavado si es apropiado, podrá ser acumulado y usado como material selecto o seleccionado, tal como sea determinado por la Empresa. El constructor acomodara adecuadamente el material, evitando que se desparrame o extienda en la parte de la calzada que debe seguir siendo usada para tránsito vehicular peatonal.

El material excavado sobrante, si es apropiado para relleno de las estructuras, será eliminado inmediatamente por el constructor efectuado el transporte y deposito en lugares donde cuente con el permiso respectivo.

Medición

El trabajo ejecutado se medirá en Metro Cubico (m³) de material excavado de acuerdo a planos, medios en su posición original y computada por el método de áreas extremas.

Forma de pago

El pago se efectuara al precio unitario de contrato por metro cubico (m³) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

01.07.01.02.02 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON

CARRETILLA D.

MAX. 50M

Descripción

La eliminación del material excedente procedente de las excavaciones en cámaras de recepción de tomas laterales, deberán realizarse en forma periódica mediante la utilización de carretillas a una distancia máxima de 50m desde la obra, no permitiendo que este material permanezca en la obra más de 15 días.

Procedimiento Constructivo

El Contratista mediante su personal de obra procederá a la eliminación de material excedente haciendo uso de carretillas y herramientas manuales para el carguío.

Sistema De Control

Una vez que el Contratista ha acumulado el material a eliminarse en las distancias indicadas por la Supervisión se procederá a cuantificar el volumen del material a eliminar o llevar un conteo de viajes realizados en carretilla.

Medición

Se medirá por Metro Cúbico (M3), conforme a lo indicado en el presupuesto base de la presente obra.

Forma De Pago

Esta partida será pagada de acuerdo al precio unitario indicado en el presupuesto de la obra para el presente trabajo, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por toda mano de obra, equipo, herramientas y por imprevistos necesarios para completar este ítem.

01.07.01.03 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

01.07.01.03.01 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60

Descripción:

El Residente deberá controlar el cortado, doblado y colocado de todos los refuerzos de acero en los que están incluidos varillas, y barras o ganchos de anclaje, según se muestra en los planos o como ordene la Supervisión. Todos los refuerzos deberán estar libres de escamas oxidadas, aceite, grasa, mortero endurecido o cualquier otro revestimiento que pueda destruir o reducir su adherencia al concreto.

El limpiado, colocado, espaciamiento, doblado y empalme de las barras de refuerzo se hará de conformidad con las disposiciones aplicables del ACI Standard Building Code Requirements for Reinforced Concrete (ACI 318-95) del American Concrete Institute, salvo que se indique de otra manera en los planos o lo disponga la Supervisión.

Materiales

A menos que se ordene lo contrario, los refuerzos de acero deberán ser varillas estriadas o corrugadas, y deberán cumplir con la norma A 615 de la ASTM. En general se usarán barras de acero corrugadas, con un límite de fluencia de 4.200 Kg./cm². En los planos se indica específicamente el tipo de acero que se usará en cada una de las estructuras. El Residente

deberá suministrar a la Supervisión dos copias de los informes de cada ensayo del fabricante, con la certificación de cada lote de acero.

Método de construcción

Transporte y almacenamiento

El acero de refuerzo deberá ser despachado en atados corrientes debidamente rotulados y marcados; cada envío estará acompañado de los informes de ensayos certificados por la fábrica, los cuales deberán ser entregados a la Supervisión antes de ingresar el material a la obra. El acero de refuerzo deberá almacenarse, por encima del nivel del piso o terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes y deberá ser protegido hasta donde sea posible de daños mecánicos y deterioro superficial.

Corte y doblado

Todos los dobleces deberán efectuarse de acuerdo con las prácticas normalizadas y empleando métodos mecánicos aprobados.

No se permitirá calentar los aceros para doblarlos. No deberán usarse varillas que hayan sido enderezadas o que contengan dobleces o deformaciones no indicadas en los planos. Los radios para el doblado y los ganchos se especifican en los planos detallados, de acuerdo con las prácticas normales de diseño.

Medición

La medida del acero de refuerzo, será el peso expresado en Kilogramos (Kg.) del acero incorporado a la estructura e incluirá el peso de todos los ganchos y traslapes que figuren en los planos, así como todos los hierros adicionales que ordene el Supervisor. La medida no incluye el peso de los estribos, alambre, separadores o cualquier otro material usado para sostener y mantener el refuerzo en su sitio.

Forma de pago

Por Kilogramo de acero habilitado y colocado, verificado y aprobado por el Supervisor, incluyéndose en el pago materiales, mano de obra y herramientas según la partida respectiva.

01.07.01.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Descripción:

Los encofrados en cámara de recepción de toma lateral, se realizarán con la finalidad de contener el concreto de modo de que este, al endurecer tome la forma que se indica en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación en la estructura.

Los encofrados se realizaran con madera tornillo y se asegurara con alambre negro recocido #8 y clavos con cabeza de 2”

Ejecución

Los encofrados deberán ser diseñados y contruidos de modo que resistan totalmente el empuje de concreto al momento del relleno sin deformarse.

Para dichos se tomara un coeficiente aumentativo de impacto igual al 50% del empuje del material que debe ser recibido por el encofrado.

Antes de proceder a la construcción de los encofrados, el contratista deberá obtener la autorización escrita del Ingeniero Supervisor y su aprobación. Los encofrados para algunos entrantes deberán ser achaflanados y los que sean para aristas serán fileteados.

Los encofrados deberán ser contruidos de acuerdo a las líneas de la estructura y apuntalados sólidamente para que se conserven su rigidez. En general se deberán unir los encofrados por medio de pernos que puedan ser retirados posteriormente. En todo caso, deberán ser contruidos de modo que se pueda fácilmente desencofrar.

Antes de depositar el concreto, los encofrados deberán ser convenientemente humedecidos y sus superficies interiores recubiertas adecuadamente con aceite, grasa o jabón, para evitar la adherencia del mortero. No se puede ejecutar llenado alguno sin la autorización escrita del ingeniero supervisor quien previamente habrá inspeccionado y comprobado las características de los encofrados.

Los encofrados no podrán quitarse antes de los tiempos siguientes, a menos que el Ingeniero Supervisor lo autorice por escrito.

Costado de Vigas y Columnas : 24 horas

Cimentación y Elevaciones : 3 días

Losas en Alcantarillas : 21 días

Encofrados de superficie no visible

Los Encofrados de superficie no visible pueden ser contruidos con madera en bruto, pero sus juntas deberán ser convenientes calafateadas para evitar fugas de la pasta.

Encofrados de superficie visible

Encofrados de superficie visible serán hechos de madera laminada, planchas duras de fibra prensadas, madera machihembrada, aparejada y cepillada o metálicas. Las juntas de unión deberán ser calafateadas para no permitir la fuga de la pasta. En la superficie de contacto

deberán ser cubiertas con cintas aprobadas por el Ingeniero Supervisor, para evitar la formación de rebabas.

Dichas cintas deberán estar convenientemente sujetas para evitar su desprendimiento durante el llenado.

Medición

Se considera como área de encofrado la superficie de la estructura que está cubierta directamente por dicho encofrado y su unidad de medida será Metros Cuadrados (m²).

Forma de pago

El pago de los encofrados se hará por la partida correspondiente en base a precios unitarios por metro cuadrado (m²) de encofrado. Este precio incluirá además de los materiales, a mano de obra y equipo necesario para ejecutar el encofrado propiamente dicho, todas las obras de esfuerzo y apuntalamiento, así como de accesos indispensables para asegurar la estabilidad, resistencia, y buena ejecución de los trabajos. Igualmente, incluirá el costo total del desencofrado respectivo.

01.0.01.03.03 CONCRETO F'C=175 KG/CM²

Descripción:

La cámara de recepción de tomas laterales serán de concreto armado con una resistencia de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$, preparado con Cemento Portland Tipo MS, arena gruesa, piedra chancada de $\frac{1}{2}$ ", haciendo uso para preparación de la mezcla: mezcladora de concreto en la proporción de acuerdo a diseño de mezcla realizado por el contratista; el dimensionamiento respectivo será el especificado en los planos.

Se hará uso de vibrador de concreto a fin de reducir vacíos y así evitar cangrejeras en la estructura.

Medición

La unidad de medida será el Metro Cúbico (M³).

Forma de pago

Por metro cúbico (M³), preparado, colocado y curado en caso de las obras hidráulicas y de preparado y colocado en caso de revestimiento de canales, verificado y aprobado por el supervisor.

01.07.01.04 REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS

01.07.01.04.01 TARRAJEO INTERIOR EN ESTRUCTURA CON

IMPERMEABILIZANTE

Descripción:

La mano de obra y los materiales necesarios para el tarrajeo interior de las cámaras de recepción de tomas laterales, deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de acuerdo al proyecto.

Los materiales a utilizar para esta partida será: clavos c/cabeza de 2", 2 1/2", 3" y 4" para madera, arena fina, Cemento Portland Tipo MS (42.5 kg), Aditivo Impermeabilizante

El revoque deberá ejecutarse previa limpieza y humedecimiento las superficies donde debe ser aplicado. Luego se le aplicaran un pañeteo previo mediante la aplicación de mortero – arena 1:4

La mezcla de mortero para este trabajo será de proporción 1:4 cemento arena zarandearse para lograr su uniformidad.

Estas mezclas se proporcionan en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla perfectamente horizontal y vertical.

El contratista proporcionaran toda la mano de los recursos necesarios suficientes para la ejecución de todos los trabajos de revoques y enlucidos con SIKKA 1, es un aditivo impermeabilizante a base de una suspensión acuosa de materiales inorgánicos de forma coloidal, que obstruyen los poros y capilares del concreto o mortero mediante el gel incorporado, la cual se realizara de conformidad con los planos y estas especificaciones (2% del peso del cemento).

La aplicación de las mezclas será paleteado con fuerza y presionado contra los parámetros para evitar vacíos interiores y obtener una capa compacta y bien adherida, siendo esta no menor de 1 cm ni mayor de 2.5 cm.

Las superficies a obtener serán completamente planas, sin resquebrajaduras, aflorencias o defectos de textura.

Los tubos de instalaciones empotradas deberán colocarse a más tardar al terminarse el tarrajeo, luego se resanara la superficie dejándolas perfectamente al ras sin que ninguna deformidad marque en el lugar en el que se ha picado la pared para este trabajo.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo las prescripciones anteriores antes dichas se medirán en Metros Cuadrados (m²).

Forma de pago

El área medida en la forma antes descrita será pagada al precio unitario del contrato por Metro Cuadrado (m2); entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.07.01.05 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS

01.07.01.05.01 CANASTILLA PVC SP C-10 8"

Descripción:

Comprende la instalación de la canastilla de PCV clase 10 de 8", la cual es indispensable para dejar en funcionamiento el sistema sanitario de las cámaras de recepción de tomas laterales. La calidad de estos accesorios deberán ser aprobados por la supervisión y deberán cumplir con las normas técnicas vigentes y normas ISO.

Medición

Estos accesorios de ingreso, salida y reboses y limpieza, serán medidos por Unidades (Und).

Forma de pago

Se pagara al precio pactado en el presupuesto por unidad (Und), el cual incluye el costo de materiales, mano de obra y herramientas.

01.07.02 ESTRUCTURA DE TOMA LATERAL (16 UNIDADES)

01.07.02.01 TRABAJOS PRELIMINARES

01.07.02.01.01 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO

Descripción:

Este trabajo consiste en la limpieza del terreno natural, es decir eliminar rocas, piedras, arbustos, matorrales, otra vegetación y cualquier elemento o instalación que pueda obstaculizar el normal desarrollo de los trabajos, las áreas serán previamente delimitadas por el Ingeniero Supervisor.

Método de Construcción. Previo al inicio del trabajo, el Contratista solicitará por escrito autorización al Supervisor, el mismo que deberá verificarse efectivamente su ejecución resulta imprescindible para permitir el libre desplazamiento en la zona de trabajo.

El material precedente de la limpieza será colocado dentro de los límites del derecho de vía, cuidando de no interrumpir vías, senderos, accesos a viviendas, canales, zanjas, etc. En caso de excesiva acumulación o cuando el Ingeniero Supervisor lo autorice, los desecho podrán

eliminarse colocándose en los botaderos establecidos para tal fin o en lugares que indique el Supervisor según convenga.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en Metros Cuadrados (M2).

Forma de pago

El pago se hará por metros cuadrados (M2) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.07.02.01.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO

Descripción:

El Constructor deberá realizar los trabajos topográficos necesarios para el trazo y replanteo de la obra, tales como: ubicación y fijación de ejes y líneas de referencia por medio de puntos ubicados en elementos inamovibles. Los niveles y cotas de referencia indicados en los Planos se fijan de acuerdo a estos y después se verificarán las cotas del terreno, etc. se hará uso de yeso de 18 kg, estacas de madera eucalipto de 2"x1, clavos con cabeza de 2", 2 1/2", 3" y 4", así mismo para los trazos con nivel topográfico y teodolito.

El constructor no podrá continuar con los trabajos correspondientes sin que previamente se aprueben los trazos. Esta aprobación debe anotarse en el cuaderno de obra.

El trazo, alineamiento, distancias y otros datos, deberán ajustarse previa revisión de la nivelación donde se construirán las estructuras y verificación de los cálculos correspondientes.

Cualquier modificación de los niveles por exigirlos, así circunstancias de carácter local, deberá recibir previamente la aprobación de la supervisión.

El contratista al final de la obra realizará un replanteo del trazo y niveles para Obtener los planos conforme a obra.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en Metros Cuadrados (m2).

Forma de pago

El pago se hará por metro cuadrados (m2.) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.07.02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**01.07.02.02.01 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL****Descripción:**

La excavación en corte abierto será hecha a mano, a trazos anchos y profundidades necesarias para la construcción la cámara de recepción de tomas laterales, de acuerdo a los planos del proyecto replanteado en obra y de acuerdo a las presente especificaciones .

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de tuberías, para evitar derrumbes, accidentes y problemas de tránsito.

Como condición preliminar, todo el sitio de la excavación en corte abierto será primero despejado de todas las obstrucciones existentes.

El sobre -excavaciones se pueden producir en dos casos:

- a) Autorizada - cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son los apropiados tales como: suelos orgánicos; basura u otras materiales fangosos.
- b) No Autorizada- cuando el constructor por negligencia, ha excavado más allá y más debajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos el constructor está obligado a llenar los espacios de la sobre excavación con concreto F'c 100 Kg/cm u otros material apropiados, debidamente acomodado y/o compactado, tal como sea ordenado por la empresa.

El espaciamiento de la excavación con respecto a las excavaciones con respecto a las paredes que conforma toda infraestructura de Agua, dependerá de la profundidad, el tipo de terreno, el procedimiento constructivo, etc. recomendándose que en el fondo de toda excavación se mantengan los siguientes espaciamientos:

En tuberías, ductos, etc.: 0.15 a 0.30 m

El material sobrante excavado si es apropiado, podrá ser acumulado y usado como material selecto o seleccionado, tal como sea determinado por la Empresa. El constructor acomodara adecuadamente el material, evitando que se desparrame o extienda en la parte de la calzada que debe seguir siendo usada para tránsito vehicular peatonal.

El material excavado sobrante, si es apropiado para relleno de las estructuras, será eliminado inmediatamente por el constructor efectuado el transporte y deposito en lugares donde cuente con el permiso respectivo.

Medición

El trabajo ejecutado se medirá en Metro Cubico (m3) de material excavado de acuerdo a planos, medios en su posición original y computada por el método de áreas extremas.

Forma de pago

El pago se efectuara al precio unitario de contrato por metro cubico (m3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

01.07.02.02 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON

CARRETILLA D.

MAX. 50M

Descripción

La eliminación del material excedente procedente de las excavaciones deberá realizarse en forma periódica mediante la utilización de carretillas a una distancia máxima de 50m desde la obra, no permitiendo que este material permanezca en la obra más de 15 días.

Procedimiento Constructivo

El Contratista mediante su personal de obra procederá a la eliminación de material excedente haciendo uso de carretillas y herramientas manuales para el carguío.

Sistema De Control

Una vez que el Contratista ha acumulado el material a eliminarse en las distancias indicadas por la Supervisión se procederá a cuantificar el volumen del material a eliminar o llevar un conteo de viajes realizados en carretilla.

Medición

Se medirá por Metro Cúbico (M3), conforme a lo indicado en el presupuesto base de la presente obra.

Forma De Pago

Esta partida será pagada de acuerdo al precio unitario indicado en el presupuesto de la obra para el presente trabajo, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por toda mano de obra, equipo, herramientas y por imprevistos necesarios para completar este ítem.

01.07.02.03 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

01.07.02.03.01 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60

Descripción:

El Residente deberá controlar el cortado, doblado y colocado de todos los refuerzos de acero en los que están incluidos varillas, y barras o ganchos de anclaje, según se muestra en los planos o como ordene la Supervisión. Todos los refuerzos deberán estar libres de escamas oxidadas, aceite, grasa, mortero endurecido o cualquier otro revestimiento que pueda destruir o reducir su adherencia al concreto.

El limpiado, colocado, espaciamiento, doblado y empalme de las barras de refuerzo se hará de conformidad con las disposiciones aplicables del ACI Standard Building Code Requirements for Reinforced Concrete (ACI 318-95) del American Concrete Institute, salvo que se indique de otra manera en los planos o lo disponga la Supervisión.

Materiales

A menos que se ordene lo contrario, los refuerzos de acero deberán ser varillas estriadas o corrugadas, y deberán cumplir con la norma A 615 de la ASTM. En general se usarán barras de acero corrugadas, con un límite de fluencia de 4.200 Kg./cm². En los planos se indica específicamente el tipo de acero que se usará en cada una de las estructuras. El Residente deberá suministrar a la Supervisión dos copias de los informes de cada ensayo del fabricante, con la certificación de cada lote de acero.

Método de construcción

Transporte y almacenamiento

El acero de refuerzo deberá ser despachado en atados corrientes debidamente rotulados y marcados; cada envío estará acompañado de los informes de ensayos certificados por la

fábrica, los cuales deberán ser entregados a la Supervisión antes de ingresar el material a la obra. El acero de refuerzo deberá almacenarse, por encima del nivel del piso o terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes y deberá ser protegido hasta donde sea posible de daños mecánicos y deterioro superficial.

Corte y doblado

Todos los dobleces deberán efectuarse de acuerdo con las prácticas normalizadas y empleando métodos mecánicos aprobados.

No se permitirá calentar los aceros para doblarlos. No deberán usarse varillas que hayan sido enderezadas o que contengan dobleces o deformaciones no indicadas en los planos. Los radios para el doblado y los ganchos se especifican en los planos detallados, de acuerdo con las prácticas normales de diseño.

Medición

La medida del acero de refuerzo, será el peso expresado en Kilogramos (Kg.) del acero incorporado a la estructura e incluirá el peso de todos los ganchos y traslapes que figuren en los planos, así como todos los hierros adicionales que ordene el Supervisor. La medida no incluye el peso de los estribos, alambre, separadores o cualquier otro material usado para sostener y mantener el refuerzo en su sitio.

Forma de pago

Por Kilogramo de acero elaborado y colocado, verificado y aprobado por el Supervisor, incluyéndose en el pago materiales, mano de obra y herramientas según la partida respectiva.

01.07.02.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Descripción:

Los encofrados en estructura de toma lateral, se realizarán con la finalidad de contener el concreto de modo de que este, al endurecer tome la forma que se indica en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación en la estructura.

Los encofrados se realizarán con madera tornillo y se asegurará con alambre negro recocido #8 y clavos con cabeza de 2"

Ejecución

Los encofrados deberán ser diseñados y contruidos de modo que resistan totalmente el empuje de concreto al momento del relleno sin deformarse.

Para dichos se tomara un coeficiente aumentativo de impacto igual al 50% del empuje del material que debe ser recibido por el encofrado.

Antes de proceder a la construcción de los encofrados, el contratista deberá obtener la autorización escrita del Ingeniero Supervisor y su aprobación. Los encofrados para algunos entrantes deberán ser achaflanados y los que sean para aristas serán fileteados.

Los encofrados deberán ser contruidos de acuerdo a las líneas de la estructura y apuntalados sólidamente para que se conserven su rigidez. En general se deberán unir los encofrados por medio de pernos que puedan ser retirados posteriormente. En todo caso, deberán ser contruidos de modo que se pueda fácilmente desencofrar.

Antes de depositar el concreto, los encofrados deberán ser convenientemente humedecidos y sus superficies interiores recubiertas adecuadamente con aceite, grasa o jabón, para evitar la adherencia del mortero. No se puede ejecutar llenado alguno sin la autorización escrita del ingeniero supervisor quien previamente habrá inspeccionado y comprobado las características de los encofrados.

Los encofrados no podrán quitarse antes de los tiempos siguientes, a menos que el Ingeniero Supervisor lo autorice por escrito.

Costado de Vigas y Columnas : 24 horas

Cimentación y Elevaciones : 3 días

Losas en Alcantarillas : 21 días

Encofrados de superficie no visible

Los Encofrados de superficie no visible pueden ser contruidos con madera en bruto, pero sus juntas deberán ser convenientes calafateadas para evitar fugas de la pasta.

Encofrados de superficie visible

Encofrados de superficie visible serán hechos de madera laminada, planchas duras de fibra prensadas, madera machihembrada, aparejada y cepillada o metálicas. Las juntas de unión deberán ser calafateadas para no permitir la fuga de la pasta. En la superficie de contacto deberán ser cubiertas con cintas aprobadas por el Ingeniero Supervisor, para evitar la formación de rebabas.

Dichas cintas deberán estar convenientemente sujetas para evitar su desprendimiento durante el llenado.

Medición

Se considera como área de encofrado la superficie de la estructura que está cubierta directamente por dicho encofrado y su unidad de medida será Metros Cuadrados (m2).

Forma de pago

El pago de los encofrados se hará por la partida correspondiente en base a precios unitarios por metro cuadrado (m2) de encofrado. Este precio incluirá además de los materiales, a mano de obra y equipo necesario para ejecutar el encofrado propiamente dicho, todas las obras de esfuerzo y apuntalamiento, así como de accesos indispensables para asegurar la estabilidad, resistencia, y buena ejecución de los trabajos. Igualmente, incluirá el costo total del desencofrado respectivo.

01.07.02.03.03 CONCRETO F'C=175 KG/CM2

Descripción:

La estructura de tomas laterales serán de concreto armado con una resistencia de $f'c=175$ kg/cm2, preparado con Cemento Portland Tipo MS, arena gruesa, piedra chancada de $\frac{1}{2}$ ", haciendo uso para preparación de la mezcla: mezcladora de concreto en la proporción de acuerdo a diseño de mezcla realizado por el contratista; el dimensionamiento respectivo será el especificado en los planos.

Se hará uso de vibrador de concreto a fin de reducir vacíos y así evitar cangrejeras en la estructura.

Medición

La unidad de medida será el Metro Cúbico (M3).

Forma de pago

Por metro cúbico (M3), preparado, colocado y curado en caso de las obras hidráulicas y de preparado y colocado en caso de revestimiento de canales, verificado y aprobado por el supervisor.

01.06.02.04 REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS

01.07.02.04.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN ESTRUCTURA

DE TOMA

LATERAL

Descripción:

La mano de obra y los materiales necesarios para el tarrajeo interior de las cámaras de recepción de tomas laterales, deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de acuerdo al proyecto.

Los materiales a utilizar para esta partida será: clavos c/cabeza de 2", 2 1/2", 3" y 4" para madera, arena fina, Cemento Portland Tipo MS (42.5 kg), Aditivo Impermeabilizante

El revoque deberá ejecutarse previa limpieza y humedecimiento las superficies donde debe ser aplicado. Luego se le aplicaran un pañeteo previo mediante la aplicación de mortero – arena 1:4

La mezcla de mortero para este trabajo será de proporción 1:4 cemento arena zarandearse para lograr su uniformidad.

Estas mezclas se proporcionan en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla perfectamente horizontal y vertical.

El contratista proporcionaran toda la mano de los recursos necesarios suficientes para la ejecución de todos los trabajos de revoques y enlucidos con SIKKA 1, es un aditivo impermeabilizante a base de una suspensión acuosa de materiales inorgánicos de forma coloidal, que obstruyen los poros y capilares del concreto o mortero mediante el gel incorporado, la cual se realizara de conformidad con los planos y estas especificaciones (2% del peso del cemento).

La aplicación de las mezclas será paleteado con fuerza y presionado contra los parámetros para evitar vacíos interiores y obtener una capa compacta y bien adherida, siendo esta no menor de 1 cm ni mayor de 2.5 cm.

Las superficies a obtener serán completamente planas, sin resquebrajaduras, aflorencias o defectos de textura.

Los tubos de instalaciones empotradas deberán colocarse a más tardar al terminarse el tarrajeo, luego se resanara la superficie dejándolas perfectamente al ras sin que ninguna deformidad marque en el lugar en el que se ha picado la pared para este trabajo.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo las prescripciones anteriores antes dichas se medirán en Metros Cuadrados (m²).

Forma de pago

El área medida en la forma antes descrita será pagada al precio unitario del contrato por Metro Cuadrado (m²); entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación

total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.07.02.05 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS

01.07.02.05.01 COMPUERTA METALICA TIPO VOLANTE

Descripción:

Esta partida consiste en la colocación de compuertas metálicas tipo Tipo Volante en las tomas laterales, cuya calidad e instalación deberán ser aprobadas por el SUPERVISOR, así mismo en la parte superior se unirá a esta rejilla mediante soldadura adhiriéndolo al concreto, las dimensiones se encuentran en los planos de diseño.

Medición

El método de Medición es Unidad (Unid.).

Forma de pago

El pago se hará según precio unitario del contrato (Und.), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.08.00 CÁMARAS DE INSPECCIÓN Y LIMPIEZA (12 UNIDADES)

01.08.01 TRABAJOS PRELIMINARES

01.08.01.01 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO

Descripción:

Este trabajo consiste en la limpieza manual de terreno, es decir eliminar rocas, piedras, arbustos, matorrales, otra vegetación y cualquier elemento o instalación que pueda obstaculizar el normal desarrollo de los trabajos, las áreas serán previamente delimitadas por el Ingeniero Supervisor.

Método de Construcción. Previo al inicio del trabajo, el Contratista solicitará por escrito autorización al Supervisor, el mismo que deberá verificarse efectivamente su ejecución resulta imprescindible para permitir el libre desplazamiento en la zona de trabajo.

El material precedente de la limpieza será colocado en un lugar específico aprobado por la supervisión, cuidando de no interrumpir vías, senderos, accesos a viviendas, canales, zanjas, etc. En caso de excesiva acumulación o cuando el Ingeniero Supervisor lo autorice, los desechos podrán eliminarse colocándose en los botaderos establecidos para tal fin o en lugares que indique el Supervisor según convenga.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en Metros Cuadrados (M2).

Forma de pago

El pago se hará por Metros Cuadrados (M2) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.08.01.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO**Descripción:**

El Constructor deberá realizar los trabajos topográficos necesarios para el trazo y replanteo de la obra, tales como: ubicación y fijación de ejes y líneas de referencia por medio de puntos ubicados en elementos inamovibles. Los niveles y cotas de referencia indicados en los Planos se fijan de acuerdo a estos y después se verificaran las cotas del terreno, etc. se hará uso de yeso de 18 kg, estacas de madera eucalipto de 2"x1, clavos con cabeza de 2", 2 1/2", 3" y 4", así mismo para los trazos con nivel topográfico y teodolito.

El constructor no podrá continuar con los trabajos correspondientes sin que previamente se aprueben los trazos. Esta aprobación debe anotarse en el cuaderno de obra.

El trazo, alineamiento, distancias y otros datos, deberán ajustarse previa revisión de la nivelación donde se construirán las estructuras y verificación de los cálculos correspondientes.

Cualquier modificación de los niveles por exigirlos, así circunstancias de carácter local, deberá recibir previamente la aprobación de la supervisión.

El contratista al final de la obra realizará un replanteo del trazo y niveles para Obtener los planos conforme a obra.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en Metros Cuadrados (m2).

Forma de pago

El pago se hará por metro cuadrados (m2.) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.08.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.08.02.01 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL

Descripción:

La excavación en terreno normal se realizara de forma manual, a trazos anchos y profundidades necesarias para la construcción la cámara de inspección y limpieza, de acuerdo a los planos del proyecto replanteado en obra y de acuerdo a las presente especificaciones .

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de tuberías, para evitar derrumbes, accidentes y problemas de tránsito.

Como condición preliminar, todo el sitio de la excavación en corte abierto será primero despejado de todas las obstrucciones existentes.

El sobre -excavaciones se pueden producir en dos casos:

- a) Autorizada - cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son los apropiados tales como: suelos orgánicos; basura u otras materiales fangosos.
- b) No Autorizada- cuando el constructor por negligencia, ha excavado más allá y más debajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos el constructor está obligado a llenar los espacios de la sobre excavación con concreto F'c 100 Kg/cm u otros material apropiados, debidamente acomodado y/o compactado, tal como sea ordenado por la empresa.

El espaciamiento de la excavación con respecto a las excavaciones con respecto a las paredes que conforma toda infraestructura de Agua, dependerá de la profundidad, el tipo de terreno, el procedimiento constructivo, etc. recomendándose que en el fondo de toda excavación se mantengan los siguientes espaciamientos:

En tuberías, ductos, etc.: 0.15 a 0.30 m

El material sobrante excavado si es apropiado, podrá ser acumulado y usado como material selecto o seleccionado, tal como sea determinado por la Empresa. El constructor acomodara

adecuadamente el material, evitando que se desparrame o extienda en la parte de la calzada que debe seguir siendo usada para tránsito vehicular peatonal.

El material excavado sobrante, si es apropiado para relleno de las estructuras, será eliminado inmediatamente por el constructor efectuado el transporte y deposito en lugares donde cuente con el permiso respectivo.

Medición

El trabajo ejecutado se medirá en Metro Cubico (m3) de material excavado de acuerdo a planos, medios en su posición original y computada por el método de áreas extremas.

Forma de pago

El pago se efectuara al precio unitario de contrato por metro cubico (m3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

01.08.02.02 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO ROCOSO

Descripción:

La excavación en terreno rocoso se realizara de forma manual con Compresora Neumática 150 Hp 380-590 PCM y Martillo Neumático 25 - 29 kg, a trazos anchos y profundidades necesarias para la construcción la cámara rompe presión, de acuerdo a los planos del proyecto replanteado en obra y de acuerdo a las presente especificaciones .

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de tuberías, para evitar derrumbes, accidentes y problemas de tránsito.

Como condición preliminar, todo el sitio de la excavación en corte abierto será primero despejado de todas las obstrucciones existentes.

El sobre -excavaciones se pueden producir en dos casos:

a) Autorizada - cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son los apropiados tales como: suelos orgánicos; basura u otras materiales fangosos.

b) No Autorizada- cuando el constructor por negligencia, ha excavado más allá y más debajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos el constructor está obligado a llenar los espacios de la sobre excavación con concreto F'c 100 Kg/cm u otros material apropiados, debidamente acomodado y/o compactado, tal como sea ordenado por la empresa.

El espaciamiento de la excavación con respecto a las excavaciones con respecto a las paredes que conforma toda infraestructura de Agua, dependerá de la profundidad, el tipo de terreno,

el procedimiento constructivo, etc. recomendándose que en el fondo de toda excavación se mantengan los siguientes espaciamientos:

En tuberías, ductos, etc.: 0.15 a 0.30 m

El material sobrante excavado si es apropiado, podrá ser acumulado y usado como material selecto o seleccionado, tal como sea determinado por la Empresa. El constructor acomodara adecuadamente el material, evitando que se desparrame o extienda en la parte de la calzada que debe seguir siendo usada para tránsito vehicular peatonal.

El material excavado sobrante, si es apropiado para relleno de las estructuras, será eliminado inmediatamente por el constructor efectuado el transporte y deposito en lugares donde cuente con el permiso respectivo.

Medición

El trabajo ejecutado se medirá en Metro Cubico (m3) de material excavado de acuerdo a planos, medios en su posición original y computada por el método de áreas extremas.

Forma de pago

El pago se efectuará al precio unitario de contrato por metro cubico (m3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

01.08.02.03 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETILLA

D. MAX.

50M

Descripción:

Contempla la evacuación de todos los sobrantes de excavaciones, nivelaciones, realizadas en la cámara de inspección y limpieza, que deberán ser arrojados en lugares permitidos por las autoridades, bajo exclusiva responsabilidad del contratista.

Esta sub partida está destinada a eliminar los materiales sobrantes de las diferentes etapas constructivas, complementando los movimientos de tierra descritos en forma específica.

La existencia de esta partida, complementa la necesidad de mantener la obra en forma ordenada y limpia de desperdicios. El destino final de los materiales excedentes, será elegido de acuerdo con las disposiciones y necesidades de las autoridades de la zona.

El material excedente será retirado del área de trabajo dejando las zonas aledañas libres de escombros a fin de permitir un control continuo del proyecto.

La eliminación de desmonte, deberá ser periódica, no permitiendo que permanezca en la obra salvo que se vaya a usar en los rellenos.

Medición

El método de medición será por Metro Cúbico (m³) de material eliminado.

Forma de pago

El volumen medido en la forma antes descrita será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada; entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.08.03 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

01.08.03.01 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM² GRADO 60

Descripción:

El Residente deberá controlar el cortado, doblado y colocado de todos los refuerzos de acero en los que están incluidos varillas, y barras o ganchos de anclaje, según se muestra en los planos o como ordene la Supervisión. Todos los refuerzos deberán estar libres de escamas oxidadas, aceite, grasa, mortero endurecido o cualquier otro revestimiento que pueda destruir o reducir su adherencia al concreto.

El limpiado, colocado, espaciamiento, doblado y empalme de las barras de refuerzo se hará de conformidad con las disposiciones aplicables del ACI Standard Building Code Requirements for Reinforced Concrete (ACI 318-95) del American Concrete Institute, salvo que se indique de otra manera en los planos o lo disponga la Supervisión.

Materiales

A menos que se ordene lo contrario, los refuerzos de acero deberán ser varillas estriadas o corrugadas, y deberán cumplir con la norma A 615 de la ASTM. En general se usarán barras de acero corrugadas, con un límite de fluencia de 4.200 Kg./cm². En los planos se indica específicamente el tipo de acero que se usará en cada una de las estructuras. El Residente deberá suministrar a la Supervisión dos copias de los informes de cada ensayo del fabricante, con la certificación de cada lote de acero.

Método de construcción

Transporte y almacenamiento

El acero de refuerzo deberá ser despachado en atados corrientes debidamente rotulados y marcados; cada envío estará acompañado de los informes de ensayos certificados por la fábrica, los cuales deberán ser entregados a la Supervisión antes de ingresar el material a la obra. El acero de refuerzo deberá almacenarse, por encima del nivel del piso o terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes y deberá ser protegido hasta donde sea posible de daños mecánicos y deterioro superficial.

Corte y doblado

Todos los dobleces deberán efectuarse de acuerdo con las prácticas normalizadas y empleando métodos mecánicos aprobados.

No se permitirá calentar los aceros para doblarlos. No deberán usarse varillas que hayan sido enderezadas o que contengan dobleces o deformaciones no indicadas en los planos. Los radios para el doblado y los ganchos se especifican en los planos detallados, de acuerdo con las prácticas normales de diseño.

Medición

La medida del acero de refuerzo, será el peso expresado en Kilogramos (Kg.) del acero incorporado a la estructura e incluirá el peso de todos los ganchos y traslapes que figuren en los planos, así como todos los hierros adicionales que ordene el Supervisor. La medida no incluye el peso de los estribos, alambre, separadores o cualquier otro material usado para sostener y mantener el refuerzo en su sitio.

Forma de pago

Por Kilogramo de acero elaborado y colocado, verificado y aprobado por el Supervisor, incluyéndose en el pago materiales, mano de obra y herramientas según la partida respectiva.

01.08.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Descripción:

Se realizará el encofrado en cámaras de inspección y limpieza de acuerdo a las formas empleadas para moldear los elementos de concreto, dicho encofrado será con madera Tornillo; la madera se asegurará con alambre negro recocido # 8 y con clavos con cabeza de 2", 2½", 3" y 4" para madera.

Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba, el peso de las armaduras y dispositivos ligados a elementos del concreto y una sobrecarga de llenado correspondiente a los efectos estáticos y dinámicos de las cargas actuantes durante el llenado.

Medición

La Unidad de medida se hará por Metro Cuadrado (m²) de Encofrado.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.08.03.03 CONCRETO F'C=175 KG/CM²

Descripción:

Las Cámaras de Inspección y limpieza serán de concreto $f'c=175$ kg/cm², preparado con Cemento Portland Tipo MS, arena gruesa, piedra chancada de ½", la mezcla se elaborará con mezcladora de concreto de 9-11 p³, vibrador de concreto para reducir vacíos en el concreto, este será en la proporción de acuerdo a diseño de mezcla realizado por el contratista; el dimensionamiento respectivo será el especificado en los planos.

En general, las presentes especificaciones se refieren a las construcciones de concreto incorporadas en las obras de conducción, obras de arte y otras (Cámaras de Inspección y limpieza) que se indiquen en los planos. Los trabajos incluyen el suministro de equipo, materiales y mano de obra necesarios para la dosificación, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del concreto. Asimismo se considera en esta descripción los encofrados, suministros y colocación del acero de refuerzo.

Requisitos del Concreto

Los trabajos de concreto se ejecutarán de conformidad a las Especificaciones Técnicas, establecidas por los siguientes códigos y normas que se detallan a continuación:

Reglamento Nacional de Edificaciones

ACI 318. Building Code Requirements

Concrete Manual - Bureau of Reclamation

ASTM

La calidad del concreto, cumplirá con los requisitos de resistencia a la rotura a los 28 días ($f'c$) especificada en los planos de diseño y durabilidad expresada por la relación agua/cemento.

La resistencia especificada a la rotura por compresión en kg/cm², se determinará por medio de ensayos de cilindros standard de 15 x 30 cm, fabricados y ensayados de acuerdo con la norma ASTM C39, siendo los resultados de rotura interpretados según las recomendaciones del ACI 214, a los 28 días. El número de muestras deberá ser como mínimo de dos (02) probetas en la edad de control de la resistencia a la rotura (f'c) especificada en los planos de diseño.

Materiales

Cemento:

El cemento Portland para todo el concreto, debe cumplir con los requisitos de Especificaciones ASTM C-150 para Cemento portland Tipo I.

El cemento será probado en cuanto a la fineza, tiempo de fragua, pérdida de ignición, resistencia a la compresión, falsa fragua, análisis químico, incluyendo álcalis y composición. El porcentaje total del álcalis no será mayor del 0.6%, para el caso en que los agregados presenten características reactivas al ser ensayados de acuerdo a las Normas ASTM-C-289 y C-227.

Cada lote de cemento en bolsa, deberá ser almacenado para permitir el acceso necesario para su inspección o identificación y deberá estar adecuadamente protegido de la humedad. El cemento deberá estar libre de grumos o endurecimientos debido a un almacenaje prolongado. Si el cemento permaneciera almacenado por más de cuatro (04) semanas deberá ser sometido a los ensayos correspondientes para verificar su calidad y comprobar su correcta resistencia. En todo caso, necesitará la autorización de la SUPERVISIÓN para su utilización. El costo de la adquisición del nuevo cemento será cubierto por el CONTRATISTA, en caso la pérdida sea provocada por razones imputables al mismo.

La SUPERVISIÓN podrá solicitar los certificados de pruebas de cemento de la fábrica durante el desarrollo de la obra, e indicar su conformidad o no de lo que se está recibiendo; sin embargo, la aceptación del cemento en planta, no elimina el derecho de la SUPERVISIÓN, de probarlo en cualquier momento durante la ejecución de la obra.

Agregado Fino (Arena)

La arena para la mezcla del concreto y para sus usos como mortero, será arena limpia, de origen natural, con un tamaño máximo de partículas de 3/16" y cumplirá con lo indicado en la norma ASTM La arena será obtenida de depósitos naturales o procesada en el sitio de la obra o una combinación de ambos.

El CONTRATISTA presentará planos detallados del sistema para cargar, descargar, transportar y almacenar estos agregados dentro de los 30 días calendarios posteriores a la notificación para iniciar la obra.

La arena deberá consistir de fragmentos de rocas duras, fuertes, densas y durables. El porcentaje de sustancias dañinas en la arena no excederá a los valores siguientes:

Material Dañino	% en Peso
- Material que pasa las mallas # 200 (ASTM C-117)	0.5
- Material Ligero (ASTM C-330)	2.0
- Grumos de Arcilla (ASTM C-142)	0.5
- Otras Sustancias Dañinas	1.0

La SUPERVISIÓN podrá someter la arena utilizada en la mezcla de concreto, a las pruebas determinadas por el ASTM, para las pruebas de agregados de concreto tales como:

Prueba de color para detectar impurezas orgánicas (designación ASTM-C-40)

El color del líquido de la muestra no será más oscuro del color standard de referencia.

Gravedad específica (designación ASTM-C-128)

La gravedad específica no será menor de 2.40.

Prueba de sulfato de sodio (designación ASTM-C-88)

Las partes retenidas en la malla N° 50 después de 5 ciclos, no mostrará una pérdida pesada promedio de más del 10% por peso.

Prueba de arena equivalente

(Método de prueba de la división de caminos de California, N° Calif. 217)

El valor equivalente de arena no será menor de 80.

La arena utilizada para la mezcla del concreto será bien graduada y al probarse por medio de mallas standard (Designación ASTM-C-136) deberá cumplir con los límites siguientes:

Malla	Dimensión de la Abertura Cuadrada	Porcentaje en peso que pasa
4	4.80	95-100
8	2.40	80-100

16	1.20	50-85
30	0.76	25-60
50	0.30	10-30
100	0.15	02-10

El módulo de fineza de la arena estará entre los valores de 2.4 a 2.9; sin embargo, el módulo de fineza no excederá de 3.0 y el promedio de quince pruebas consecutivas no presentarán un cambio mayor de 0.20.

La SUPERVISIÓN muestreará y probará la arena según sea empleada en la obra, la arena será considerada apta si cumple con las especificaciones y las pruebas que efectúe la SUPERVISIÓN.

De encontrarse que los agregados finos provenientes de las canteras ubicadas en la zona del Proyecto no cumplan con las especificaciones descritas en este acápite, pero que a través de la ejecución de pruebas especiales demuestren que producen concreto de la resistencia y durabilidad requeridas, serán utilizadas con autorización de la SUPERVISIÓN.

Agregado Grueso

Los agregados gruesos serán de fragmentos de roca ígnea duros, resistentes, densos y durables, sin estar cubiertos de otros materiales o materia orgánica; en general, deberá estar de acuerdo a la Norma ASTM C-33.

El agregado grueso para la mezcla del concreto estará constituido por grava natural, grava partida, piedra chancada o una combinación de ellas con dimensión mínima de ½”

Los agregados gruesos deberán cumplir los requisitos de las pruebas siguientes que pueden ser efectuadas por la SUPERVISIÓN cuando lo considere necesario:

Prueba de los Ángeles (Designación ASTM-C-131)

La pérdida en peso, usando una graduación representativa del agregado grueso a emplearse, no debe superar al 10% en peso para 100 revoluciones o 40% en peso a 500 revoluciones.

Prueba del sulfato de sodio (Designación ASTM-C-88)

Las pérdidas promedio, pesadas después de 5 ciclos, no deberán exceder el 14% por peso.

Gravedad específica (Designación ASTM-C127)

La gravedad específica no será menor de 2.6.

La granulometría del agregado grueso para cada tamaño máximo especificado cumplirá con la norma ASTM-C-33.

Los agregados gruesos de los tamaños especificados luego de pasar por las mallas finales, estarán compuestos de tal manera que al hacer las pruebas en las mallas designadas en el cuadro siguiente, los materiales que pasen las mallas de prueba de tamaño mínimo, no excederán el 2% por peso y todo el material deberá pasar la malla de prueba de tamaño máximo.

Tamaño Nominal	Para Prueba Tamaño Mínimo	Para Prueba Tamaño Máximo
3/4"	Nº 5	1"
1 1/2"	5/8"	2"
3"	1 1/4"	4"

Las mallas empleadas para efectuar la prueba indicada, cumplirán con las especificaciones ASTM-E-11, con respecto a las variaciones permisibles en las aberturas promedio.

De encontrar que los agregados gruesos provenientes de canteras ubicadas en la zona del Proyecto, no cumplen con las especificaciones aquí exigidas, pero que a través de la ejecución de pruebas especiales, se demuestra que producen concreto de la resistencia y durabilidad adecuadas, pueden ser utilizados con la autorización de la SUPERVISIÓN.

Agua

El agua que se empleará para mezcla y curado del concreto, estará limpia y libre de cantidades dañinas de sales, aceites, ácidos álcalis, materia orgánica o mineral y otras impurezas que puedan reducir la resistencia, durabilidad o calidad del concreto.

El agua no contendrá más de 300 ppm del ión cloro, ni más de 3,000 ppm de sales de sulfato expresados como SO₄. La mezcla no contendrá más de 500 mg de ión cloro por litro de agua, incluyendo todos los componentes de la mezcla, ni más 500 mg de sulfatos expresados como SO₄ incluyendo todos los componentes de la mezcla, con excepción de los sulfatos del cemento.

Se considera como agua de mezcla aquella contenida en la arena, la cual será determinada de acuerdo a la Norma ASTM C-70.

El agua para la mezcla y el curado del concreto, no debe tener un ph menor de 5.5 ni mayor de 8.5.

Diseño y Proporción de Mezclas

El contenido de cemento requerido y las proporciones más adecuadas de agregado fino y grueso para la mezcla, con el fin de lograr la resistencia, impermeabilidad y otras propiedades requeridas por el diseño, serán determinadas por pruebas de laboratorio, durante las cuales se prestará especial atención al requisito que la masa de concreto sea uniforme y de fácil trabajabilidad.

El CONTRATISTA diseñará las mezclas de concreto por peso, sobre la base de las siguientes consideraciones:

f'c (k/cm2)	Relación Max. Agua/Cemento	Slump (Pulg)	Tam.Max Agregado	Uso
100	0.70	3"	1 ½"	Solados
175	0.62	2"	¾"	Revestimiento
210	0.50	3"	1 ½"	Estructuras

Los ensayos se harán con suficiente anticipación con el fin de disponer de resultados completos y confiables antes de comenzar la construcción de las obras de concreto.

Las proporciones de mezcla pueden ser alteradas, de acuerdo a los requerimientos de la calidad de la obra y en función a los resultados de resistencia obtenidos. Los materiales propuestos para la fabricación de concreto serán seleccionados por el CONTRATISTA con suficiente anticipación al tiempo en que serán requeridos en la obra y presentará al SUPERVISOR muestras adecuadas de los materiales propuestos por lo menos con 30 días de anticipación al tiempo que serán empleados en la mezcla para la preparación del concreto. Estas muestras serán en suficiente cantidad para permitir efectuar el número de pruebas que sea necesario para determinar la conveniencia y las proporciones de los materiales.

La determinación de la resistencia a la compresión, en kg/cm2 se efectuará en cilindros de prueba de 6" x 12", de acuerdo con la Norma ASTM-C-39. Las pruebas y análisis de concreto, serán hechas por el CONTRATISTA a intervalos frecuentes en número de seis (6) a los 7 y 28 días, y las mezclas empleadas podrán ser cambiadas siempre y cuando se justifique por razones de economía, facilidad de trabajo, densidad, impermeabilidad, acabado de la superficie, resistencia y compatibilidad del tamaño máximo del agregado grueso con el tipo de estructura que será vaciada.

El CONTRATISTA podrá utilizar proporciones de mezcla que produzcan concreto de la misma calidad que las proporciones hasta entonces determinadas por él y aprobadas por la SUPERVISIÓN, que reemplazarán al diseño siempre y cuando se compruebe su calidad con el requerimiento del Proyecto y que cualquier resultado del aumento / reducción de costo proveniente de estos cambios sean por cuenta del CONTRATISTA. El CONTRATISTA proporcionará facilidades para el muestreo del concreto.

Preparación, Transporte y Colocación del Concreto

Preparación por Mezclado

El CONTRATISTA proporcionará las facilidades adecuadas para la medición y control de cada uno de los materiales que componen la mezcla.

De preferencia se emplearán mezcladores que pesen los agregados que intervienen en la mezcla, así como el cemento y aditivos cuando sea necesario. El cemento será pesado con una precisión de 1% por peso, o por bolsa. En este último caso, las bolsas serán de 42.5 kilos netos y las tandas serán proporcionadas para contener un número entero de bolsas. Todos los agregados serán incluidos en la mezcla con una precisión de 3% del peso, haciendo la debida compensación para la humedad libre y absorbida que contienen los agregados.

El agua será mezclada por peso o volumen, medido con una precisión de 1%.

Los aditivos serán incluidos en la mezcla según procedimientos establecidos, de acuerdo con los ensayos realizados en obra y/o recomendaciones del fabricante.

La relación agua-cemento, no deberá variar durante las operaciones de mezcla por más de ± 0.02 de los valores obtenidos a través de la corrección de la humedad y absorción.

Antes de utilizar materiales de mezcla para el concreto, el CONTRATISTA hará por su propia cuenta las pruebas necesarias de los implementos de medición y pesado sobre toda la amplitud de medidas que involucran las operaciones de mezclado, y efectuará pruebas periódicas de allí en adelante hasta la finalización de la obra.

Las pruebas serán efectuadas en presencia de la SUPERVISIÓN, siendo suficientemente adecuadas para demostrar la precisión de los aditamentos de medida. A menos que se requiera, las pruebas del equipo en operación, serán efectuadas una vez al mes. El CONTRATISTA efectuará los ajustes, reparaciones o reemplazos que sean necesarios para cumplir con los requisitos especificados de precisión de medida.

Cuando sea necesario cargar aditivos en la mezcla, éstos serán cargados como solución, y dispersados automáticamente o por algún aditamento de medida.

El tiempo de mezcla para cada tanda de concreto después de que todos los materiales,

incluyendo el agua, se encuentren en el tambor, será:

- Para mezcladora con una capacidad de 1.5 m³ o menos como mínimo 1.5 minutos
- Para mezcladora con capacidad mayor de 1.5 m³ se aumentará 15 segundos por cada metro cúbico adicional o fracción.

El tiempo de mezcla será aumentado, si la operación de carguío y mezcla, deja de producir una tanda uniforme.

La mezcladora girará a una velocidad uniforme por lo menos de doce revoluciones completas por minuto, después de que todos los materiales, incluyendo el agua, se encuentren en el tambor. Las mezcladoras no serán cargadas en exceso de su capacidad indicada. Cada tanda de concreto, será completamente vaciada de la mezcladora, antes de volver a cargar ésta, y el interior del tambor será mantenido limpio y libre de acumulación de concreto endurecido o mortero.

El tiempo de mezclado podrá prolongarse más allá del período mínimo especificado, siempre y cuando el concreto no se convierta en una sustancia muy rígida para su colocación efectiva y consolidación, o no adquiera un exceso de finos debido a la acción moledora entre los materiales en la mezcladora. La variación de las mezclas con el aumento de agua adicional, cemento, arena o una combinación de estos materiales estará prohibida.

Cualquier mezcla que por haberse mantenido durante mucho tiempo en la mezcladora, se haya convertido en muy densa para su colocación efectiva y consolidación, será eliminada.

Transporte, Colocación y Compactación

El concreto será transportado del lugar de proceso (establecido en la partida Explanaciones) la distancia máxima de transporte será de 30.00 metros.

El equipo de transporte será de un tamaño y diseño tal, que asegure el flujo adecuado de concreto en el punto de entrega. El equipo de conducción y las operaciones cumplirán con las siguientes especificaciones:

Antes de vaciar concreto, los encofrados y el acero de refuerzo deberán ser inspeccionados por la SUPERVISIÓN en cuanto a la posición, estabilidad y limpieza. El concreto endurecido y los materiales extraños, deberán ser removidos de las superficies interiores de los equipos de transporte. El encofrado deberá estar terminado y deberá haberse asegurado en su sitio los anclajes, material para juntas de dilatación y otros materiales empotrados. La preparación completa para el vaciado, deberá haber sido verificada por la SUPERVISIÓN.

No será permitido añadir agua a la mezcla de concreto después de la descarga desde la mezcladora, sea durante la carga de bomba, o a la salida de la tubería de transporte de

concreto.

El CONTRATISTA deberá solicitar a la SUPERVISIÓN autorización, antes del inicio de cada vaciado de concreto.

El concreto deberá ser depositado lo más cerca posible de su posición final, de modo que el flujo se reduzca a un mínimo. Los "chutes" y canaletas se utilizarán para caídas mayores de 1.50 m. El concreto será vaciado a un ritmo tal, que todo concreto de la misma tanda, sea depositado sobre concreto plástico que no haya tomado su fragua inicial aún.

El concreto será manipulado en forma adecuada hasta la terminación del vaciado y en capas de un espesor tal, que ningún concreto sea depositado sobre concreto que haya endurecido suficientemente como para causar la formación de vetas o planos de debilidad dentro de la sección. Si la sección requiere vaciarse en forma no continua, se ubicarán juntas de construcción en los planos. El vaciado será llevado a cabo a un ritmo tal que el concreto que está siendo integrado con el concreto fresco, sea todavía plástico. El concreto que se haya endurecido parcialmente o haya sido contaminado por sustancias extrañas, no será depositado.

Los aditamentos en los encofrados serán retirados, cuando el vaciado de concreto haya llegado a una elevación que indique que su servicio ya no sea necesario.

Podrán permanecer empotrados en el concreto sólo si son fabricados de metal o concreto.

La colocación o vaciado de concreto en elementos apoyados, no se iniciará hasta que el concreto vaciado anteriormente en las columnas y muros de apoyo, deje de ser plástico.

El concreto será depositado tan cerca como sea posible de su posición final, para evitar la segregación debido al manipuleo y flujo del concreto. El concreto no estará sujeto a ningún procedimiento que produzca segregación.

Todos los vaciados de concreto serán plenamente compactados en su lugar, por medio de vibradores del tipo de inmersión, complementando por la distribución hecha por los albañiles con herramientas a mano, tales como esparcimiento, enrasado y apisonado, conforme sea necesario.

La duración de la vibración estará limitada al mínimo necesario, para producir la consolidación satisfactoria sin causar segregación. Los vibradores no serán empleados para lograr el desplazamiento horizontal del concreto dentro de los encofrados. El propósito de la vibración es exclusivo para asegurar la consolidación del concreto.

Los vibradores mecánicos deberán ser compatibles con las dimensiones de las estructuras en ejecución y de los encofrados utilizados, y deberán ser operados por trabajadores

competentes.

Los vibradores serán insertados y retirados en varios puntos, a distancias variables de acuerdo con su diámetro. En cada inmersión, la duración será suficiente para consolidar el concreto, pero no tan larga que cause la segregación; generalmente, la duración estará entre los 5 y 15 segundos de tiempo.

Se mantendrá un vibrador de repuesto en la obra durante todas las operaciones de concretado. No se podrá iniciar el vaciado de una nueva capa antes de que la capa inferior haya sido completamente vibrada. El CONTRATISTA someterá periódicamente los vibradores a pruebas de control.

Se requiere, que después de la consolidación y colocación, todas las partes de las estructuras de concreto sean de calidad uniforme y buena, teniendo adecuada resistencia y durabilidad con el mortero y los agregados gruesos distribuidos uniformemente a través de la masa de concreto.

Temperatura

Durante el vaciado, la temperatura del concreto deberá ser la más baja posible.

En casos en que la temperatura del concreto sea mayor de 32 °C se ceñirá a las recomendaciones del ASTM-C-94 y ACI-207.

Juntas de Construcción para Estructuras

La ubicación de juntas de construcción, se indicará en los planos de diseño. Durante la ejecución, el CONTRATISTA podrá incluir juntas de construcción adicionales, de acuerdo a los procedimientos constructivos empleados, siempre que no alteren los criterios de funcionamiento estructural de la obra.

Las juntas de construcción, tanto horizontales como verticales, serán limpiadas de todas las materias sueltas o extrañas antes de vaciar nuevas masas de concreto sobre estas juntas.

Las superficies de concreto sobre las cuales se deberá vaciar concreto, y sobre las cuales deberá adherirse el nuevo concreto, que se conviertan tan rígidas que no se pueda incorporar integralmente al concreto anteriormente vaciado, serán consideradas como juntas de construcción.

Material Empotrado

Todos los anclajes, tuberías y otros materiales empotrados, que se requieran para fijar estructuras o materiales al concreto, serán colocados antes de iniciar el vaciado de éste.

Todos los materiales serán ubicados con precisión y fijados para prevenir desplazamientos.

Los vacíos en las tuberías o cajuelas de anclaje y otros materiales, serán llenados

temporalmente con material de fácil remoción para impedir el ingreso del concreto en estos vacíos. El CONTRATISTA programará el vaciado del concreto conforme sea necesario, para acomodar la instalación de trabajos metálicos y equipos que deberán ser empotrados en éste o que serán instalados en conjunto o sub-siguientemente por otros, bien sea que estos materiales metálicos y equipos, sean instalados por el CONTRATISTA o por terceros.

En caso que por razones diversas, se dé la imposibilidad de colocarse en la estructura material o materiales que deberían quedar empotrados, el CONTRATISTA lo hará tan luego sea posible con los mismos cuidados descritos arriba, siendo el vaciado ejecutado según el concreto secundario en cajuelas dejadas convenientemente para esta finalidad.

Acabado de la Superficie del Concreto

Las superficies expuestas de concreto serán uniformes y libres de vacíos, aletas y defectos similares. Los defectos menores serán reparados rellenando con mortero y enrasados según procedimientos de construcción normales. Los defectos más serios serán picados a la profundidad indicada, rellenados con concreto firme o mortero compactado y luego enrasado para conformar una superficie llana.

Las superficies que no estén expuestas al término de la obra, serán niveladas y terminada en forma que produzcan superficies uniformes con irregularidades que no excedan 3/8". El tipo de acabado para la superficie, será establecido en los planos ejecutivos.

Toda reparación en el concreto, reemplazo o eliminación de imperfecciones en la superficie, deberá ser ejecutada por el CONTRATISTA por su propia cuenta.

Curado

El concreto recién colocado, deberá ser protegido de un secado prematuro y de temperaturas excesivamente calientes o frías, y deberá además mantenerse con una pérdida mínima de humedad, a una temperatura relativamente constante durante el período de tiempo necesario para la hidratación del cemento y para el endurecimiento debido del concreto. El curado inicial deberá seguir inmediatamente a las operaciones de acabado. El curado se continuará durante un tiempo mínimo de 7 días, teniéndose especial cuidado en las primeras 48 horas. Los procedimientos para el curado del concreto, deberán ser específicamente a través de los ensayos de eficiencia ejecutados en el laboratorio de la obra, tanto en cuanto al tipo de curado (aspersión de agua, pozas o compuestos químicos) y la definición de los tiempos de inicio y fin de la operación de curado, dependiendo del tipo de cemento y mezcla a ser empleado en la obra. Uno de los materiales o métodos siguientes deberá ser utilizado:

- Empozamiento de agua por medio de "arroceras" o rociado continuo de agua

- Material absorbente que se mantenga continuamente húmedo.
- Arena u otro tipo de cobertura que se mantenga continuamente húmeda.
- Compuestos químicos para curado, de acuerdo a las Especificaciones para Membranas Líquidas y compuestos para curado de concreto (ASTM-C-309). Estos materiales serán aplicados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, y no deberá emplearse en superficies sobre las cuales se deberá vaciar concreto adicional o adherir material de acabados con base de cemento.

Inmediatamente después del curado inicial y antes que el concreto se haya secado, se deberá continuar con un curado adicional por uno de los siguientes materiales o métodos:

- Continuación del método utilizado en el curado inicial
- Arena u otro tipo de cobertura que comprobadamente retengan la humedad.
- Compuestos para curado de acuerdo a las Especificaciones para membranas líquidas y compuestos para curado de concreto (ASTM C-309).

Si se ha empleado concreto que adquiera rápidamente alta resistencia, el curado final deberá continuarse por un total adicional de tres días. Se debe impedir el secado rápido, al terminar el período de curado.

Los encofrados metálicos que pueden calentarse por el sol, y todos los encofrados de madera en contacto con el concreto, deberán ser protegidos durante el período final de curado. Si se remueven los encofrados durante el período de curado, deberá emplearse en forma inmediata uno de los métodos de curado, indicados anteriormente.

Durante el período de curado, el concreto deberá protegerse de disturbios mecánicos, en especial esfuerzos por sobrecargas, impactos fuertes y vibraciones excesivas que puedan dañar el concreto. Todas las superficies terminadas de concreto deberán ser protegidas de cualquier daño causado por el equipo de construcción, materiales, métodos ejecutivos o por el agua de lluvia relativamente intensa en éste sitio o corrientes de agua.

Tolerancia para la Construcción de Concreto

Las tolerancias para la construcción del concreto, deberán ajustarse a las indicadas en este párrafo y de manera general deberán cumplir con las tolerancias establecidas en las normas de ACI-341 "Práctica recomendada para encofrados de concreto".

El trabajo de concreto que exceda los límites especificados en estas tolerancias, estará sujeto a ser rechazado por la SUPERVISIÓN en la obra.

Pruebas

El CONTRATISTA efectuará las pruebas necesarias de los materiales y agregados, de los diseños propuestos de mezcla y del concreto resultante, para verificar el cumplimiento con los requisitos técnicos de las especificaciones de la obra.

El CONTRATISTA estará en libertad para contratar por su cuenta, el personal o agencia que efectúe las pruebas que requiera para su propia información y orientación. Las pruebas de cilindros curados en la obra, o las pruebas necesarias por cambios efectuados en los materiales o proporciones de las mezclas, así como las pruebas adicionales de concreto o materiales ocasionadas por el incumplimiento de las especificaciones, serán por cuenta del CONTRATISTA.

Las pruebas comprenderán lo siguiente:

- Pruebas de los materiales propuestos por el CONTRATISTA para verificar el cumplimiento de las especificaciones.
- Verificación y pruebas de los diseños de mezcla propuesto por el CONTRATISTA.
- Obtención de muestras de materiales en las plantas o en lugares de almacenamiento durante la obra y pruebas para ver su cumplimiento con las especificaciones
- Pruebas de resistencia del concreto de acuerdo con los procedimientos siguientes:
- Obtención de muestras de concreto de acuerdo con las especificaciones ASTM-C-172 "Método para muestrear concreto fresco". Cada muestra para probar la resistencia del concreto, será obtenida de una tanda diferente de concreto, sobre la base de muestrear en forma variable la producción de éste. Cuando se empleen equipos de bombeo o neumáticos, el muestreo se efectuará en el extremo de descarga.
- Preparar tres testigos en base a la muestra obtenida, de acuerdo con las especificaciones ASTM-C-31 "Método para preparar y curar testigos de concreto para pruebas a la compresión y flexión en el campo" y curarlas bajo las condiciones normales de humedad y temperaturas de acuerdo con el método indicado del ASTM.
- Probar dos testigos a los 28 días, de acuerdo con la especificación ASTM-C-39, "Método para probar cilindros moldeados de concreto, para resistencia a compresión". El resultado de la prueba de 28 días será el promedio de la resistencia de los dos testigos, siendo los resultados de los ensayos interpretados según las recomendaciones del ACI-214, a los 28 días de edad. Si hubiese más de un testigo que evidencia cualquiera de los defectos indicados, la prueba total será descartada. El concreto también será probado con un testigo a los siete días con, la finalidad de medir la rapidez de la resistencia adquirida y el comportamiento preliminar de la mezcla ejecutada.

- Inicialmente, se efectuará una prueba de resistencia por cada 100 m³ o fracción para cada tipo de mezcla de concreto vaciado en un sólo día, con la excepción de que en ningún caso deberá vaciarse una determinada mezcla sin obtener muestras en el concreto.
- Posteriormente, la relación volumen-muestra de concreto, podrá ser alterada en función a los resultados del control estadístico de la resistencia a la compresión de las mezclas de concreto.
- Los resultados de las pruebas serán entregados a la SUPERVISIÓN por el CONTRATISTA en el mismo día de su realización. La SUPERVISIÓN determinará la frecuencia requerida para verificar lo siguiente:
- Control de las operaciones de mezclado de concreto
- Revisión de los informes de fabricantes de cada remisión de cemento y acero de refuerzo, y/o solicitar pruebas de laboratorio o pruebas aisladas de estos materiales conforme sean recibidos.
- El CONTRATISTA tendrá a su cargo las siguientes responsabilidades:
- Obtener y entregar a la SUPERVISIÓN sin costo alguno, muestras representativas preliminares de los materiales que se propone emplear y que deberán ser aprobados.
- Presentar a la SUPERVISIÓN el diseño de mezcla de concreto que se propone emplear y hacer una solicitud escrita para su aprobación.
- Suministrar la mano de obra necesaria para obtener y manipular

Tiempo para permitir las Cargas y el Flujo de Agua

El tiempo oportuno para aplicar carga de diseño al concreto, se determinará en cada caso. En general y como principio, el tiempo para aplicar cargas, es cuando el concreto ha adquirido el mínimo valor de f'_c (resistencia del concreto a la compresión especificada a los 28 días).

No se permitirá que el agua fluya sobre el concreto fresco antes de cuatro días después del tiempo vaciado.

Medición

La unidad de medida será el Metro Cúbico (M³).

Forma de pago

Por metro cúbico (m³), preparado, colocado y curado en caso de las obras hidráulicas y de preparado y colocado en caso de revestimiento de canales, verificado y aprobado por el supervisor.

01.08.04 REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS

01.08.04.01 TARRAJEO INTERIOR EN ESTRUCTURA CON IMPERMEABILIZANTE

Descripción:

La mano de obra y los materiales necesarios deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de acuerdo al proyecto.

El revoque deberá ejecutarse previa limpieza y humedecimiento las superficies donde debe ser aplicado. Luego se le aplicaran un pañeteo previo mediante la aplicación de cemento – arena 1:4

La mezcla de mortero para este trabajo será de proporción 1:4 cemento portland tipo MS más arena fina y aditivos impermeabilizantes.

Estas mezclas se proporcionan en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla perfectamente horizontal y vertical.

El contratista proporcionaran toda la mano de los recursos necesarios suficientes para la ejecución de todos los trabajos de revoques y enlucidos con SIKA 1, es un aditivo impermeabilizante a base de una suspensión acuosa de materiales inorgánicos de forma coloidal, que obstruyen los poros y capilares del concreto o mortero mediante el gel incorporado, la cual se realizara de conformidad con los planos y estas especificaciones (2% del peso del cemento).

La aplicación de las mezclas será paleteado con fuerza y presionado contra los parámetros para evitar vacíos interiores y obtener una capa compacta y bien adherida, siendo esta no menor de 1 cm ni mayor de 2.5 cm.

Las superficies a obtener serán completamente planas, sin resquebrajaduras, aflorencias o defectos de textura.

Los tubos de instalaciones empotradas deberán colocarse a más tardar al terminarse el tarrajeo, luego se resanara la superficie dejándolas perfectamente al ras sin que ninguna deformidad marque en el lugar en el que se ha picado la pared para este trabajo.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo las prescripciones anteriores antes dichas se medirán en Metros Cuadrados (m²).

Forma de pago

El área medida en la forma antes descrita será pagada al precio unitario del contrato por metro cuadrado (m²); entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.08.05 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS

01. 08.05.01 CANASTILLA PVC SP C-10 8"

Descripción:

Comprende la instalación de la canastilla PVC SP C-10 de 8" según se requiera para dejar en funcionamiento el sistema sanitario de las cámaras de inspección, la calidad de estos deberán ser aprobados por la supervisión y deberán cumplir con las normas técnicas vigentes y normas ISO.

Medición

Estos accesorios de ingreso, salida y reboses y limpieza, serán medidos por Unidades (Und).

Forma de pago

Se pagara al precio pactado en el presupuesto por unidad (Und), el cual incluye el costo de materiales, mano de obra y herramientas.

01.09.00 BADEN DE PROTECCION PARA TUBERIA PVC

01.09.01 TRABAJOS PRELIMINARES

01.09.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Descripción:

Esta partida comprende los trabajos que deben ejecutarse para la eliminación de basura, elementos sueltos livianos y pesados existentes en toda el área del terreno donde se construirá el proyecto, así como objetos de maleza y arbustos de fácil extracción. No incluye elementos enterrados de ningún tipo.

Es un trabajo preliminar que se debe realizar obligatoriamente en el terreno donde se construirá el proyecto a fin de que éste presente las mejores condiciones para los trabajos de trazado y topografía.

Medición

La Unidad de medida se hará por Metro Cuadrado (m²) de Limpieza de Terreno.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación total por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.09.01.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO

Descripción:

Esta partida consiste en llevar sobre el terreno, todas las indicaciones de diseño, tanto arquitectónica como topográfica de la estructura a construir. En tal sentido, deberá definirse linderos, marcas y señales de referencia, los mismos que servirán para establecer físicamente: anchos, longitudes y alturas.

Cabe señalar que, las actividades de la presente partida se presentan permanentemente durante la ejecución de la obra y al finalizar la misma.

Medición

La Unidad de medida se hará por Metro Cuadrado (m2.)

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación total por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.

01.09.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.09.02.01 EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN TERRENO ROCOSO

Descripción:

Esta partida comprende toda excavación manual para estructuras en terreno rocoso necesaria para la construcción del badén de concreto y toda otra estructura para la cual la partida particular no especifique en otra forma tales excavaciones, incluyendo el retiro de todo el material excavado. Todo el trabajo se realizará de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y en conformidad con los requisitos para las estructuras indicadas en los planos y según lo ordenado por el Ingeniero Supervisor.

No se admitirá ningún reajuste por clasificación, sea cual fuere la calidad del material excavado.

Método de Construcción

Excavación

Se deberá tomar las secciones transversales, medidas y elevaciones del terreno no alterado. No podrá removerse el terreno adyacente a las estructuras sin autorización del Ingeniero supervisor.

Se excavarán las zanjas y las formas para las estructuras o bases de estructuras de acuerdo a las líneas de rasantes o elevaciones indicadas en los planos y controladas topográficamente por el Ingeniero supervisor; deberán tener las suficientes dimensiones de modo que permitan construir en todo su ancho y largo, las estructuras íntegras o bases de las estructuras indicadas.

Las raíces y todo material inadecuado que se encuentre al nivel de cimentación, deberán ser retirados. Todo material acopiado al nivel de cimentación, deberá ser limpiado de los materiales sueltos y recortado hasta que llegue a tener una superficie firme, ya sea a nivel, con gradas o dentada, según sea indicado por el Ingeniero Supervisor.

Utilización de los Materiales Excavados

Todo el material excavado que sea adecuado, será empleado como relleno para la formación del terraplén. El excedente de este material tendrá que ser retirado finalmente de forma que no se obstruya el curso de la corriente, ni perjudique de otra manera la eficiencia o apariencia de la estructura, pero en ningún caso se podrá depositar material proveniente de la excavación, de manera que ponga en peligro la estructura a media construcción, ya sea por presión directa o indirecta por la sobrecarga de terraplenes contiguos al trabajo o de otra manera.

Aprobación de los Cimientos

Después de la conclusión de cada excavación, no se podrá construir obra alguna, hasta que el Ingeniero Supervisor hubiera aprobado la profundidad de la excavación y la calidad del material para la fundación.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en Metros Cúbicos (m³)

Forma de pago

Los trabajos comprendidos en esta partida serán pagados por metro cubico (m³), de acuerdo a los análisis de costo unitarios, los cuales constituyen la compensación completa por

materiales, mano de obra, equipo y herramientas, así como cualquier imprevisto que surgiera antes de culminar la partida.

01.09.02.02 RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURAS

Descripción:

Esta partida comprende los rellenos a ejecutarse en los espacios excavados y no ocupados por los cimientos y elevaciones de la sub estructura, utilizando el material proveniente de las excavaciones de la misma obra.

Antes de ejecutar el relleno de una zona se limpiará la superficie del terreno, de plantas, raíces, u otras materias orgánicas, elementos inestables o de fácil alteración.

Podrá emplearse el material excedente de las excavaciones siempre que cumplan con los requisitos indicados.

Los rellenos del terraplén detrás de los estribos y muros del ala, se harán en capas sucesivas no mayores de 30cm de espesor debiendo ser compactadas y regadas en forma homogénea, a humedad óptima, para que el material empleado alcance su máxima densidad seca, no se procederá a hacer rellenos si antes no han sido aprobados por el Ingeniero Supervisor.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en Metros Cúbicos (m³).

Forma de pago

Los trabajos comprendidos en esta partida serán pagados por metro cubico (m³), de acuerdo a los análisis de costo unitarios, los cuales constituyen la compensación completa por materiales, mano de obra, equipo y herramientas, así como cualquier imprevisto que surgiera antes de culminar la partida.

01.09.02.03 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA D MAX. 50 M.

Descripción:

Contempla la evacuación de todos los sobrantes de excavaciones, nivelaciones, desmonte producto de las demoliciones y materiales inutilizados, que deberán ser arrojados en lugares permitidos por las autoridades, bajo exclusiva responsabilidad del contratista.

Esta sub partida está destinada a eliminar los materiales sobrantes de las diferentes etapas constructivas, complementando los movimientos de tierra descritos en forma específica.

La existencia de esta partida, complementa la necesidad de mantener la obra en forma ordenada y limpia de desperdicios. El destino final de los materiales excedentes, será elegido de acuerdo con las disposiciones y necesidades de las autoridades de la zona.

El material excedente será retirado del área de trabajo dejando las zonas aledañas libres de escombros a fin de permitir un control continuo del proyecto.

La eliminación de desmonte, deberá ser periódica, no permitiendo que permanezca en la obra salvo que se vaya a usar en los rellenos.

Medición

El método de medición será por Metro Cúbico (m³) de material eliminado.

Forma de pago

El volumen medido en la forma antes descrita será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada; entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.09.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

01.09.03.01 MAMPOSTERÍA DE PIEDRA E=0.20 m. ASENTADA CON MORTERO F'C 175 Kg. /cm²

Descripción:

Esta partida comprende la construcción del muro de mampostería de piedra E=0.20 m.

El muro de mampostería estará formado por piedras labradas o no labradas, unidas con mortero.

Las cotas de cimentación, las dimensiones, tipo y forma de las estructuras de mampostería de piedra, deben ser las indicadas en los planos. El tipo y forma a colocar en cada caso, debe ser determinado en el campo por el residente y aprobado por el Supervisor.

MATERIALES

PIEDRA: La piedra puede ser canto rodado o material de cantera labrada o no labrada. La piedra debe ser dura, sana, libre de grietas u otro defectos estructuras que tiendan a reducir su resistencia a la intemperie. Las superficies de las piedras deben estar exentas de tierra, arcilla o, cualquier materia extraña que pueda obstaculizar la perfecta adherencia del mortero, Las piedras pueden ser de forma cualquiera y sus dimensiones pueden variar lo menos de 10 a 20 centímetros y la mayor de 20 a 30 centímetros. Las piedras deberán ser de materiales que tengan un peso mínimo de 139 Kilogramos/centímetro cúbico.

MORTERO: El mortero debe estar formado por una parte de cemento portland y por tres partes de agregados finos, proporción en peso, en volumen de concreto de 175 Kilogramos/centímetros cuadrados.

REQUISITOS DE CONSTRUCCION

Las superficies de las piedras se deben humedecer antes de colocarlas, para quitar la tierra, arcilla o cualquier materia extraña; deben ser rechazadas las piedras cuyos defectos no se pueden remover por medio de agua y cepillo. Las piedras limpias se deben ir colocando cuidadosamente en su lugar de tal manera de formar en lo posible hiladas regulares. Las separaciones entre piedra y piedra no deben ser menos de 1.5 centímetros ni mayor de 3 centímetros.

Se deben colocar las piedras de mayores dimensiones, en la base o parte inferior y una selección de ellas en las esquinas, de cualquier estructura. Incluyendo la primera hilada, las piedras se deben colocar de tal manera que las caras de mayores dimensiones queden en un plano horizontal, los lechos de cada hilada y la nivelación de sus uniones, se deben llenar y conformar totalmente con mortero. Cuando las piedras sean de origen sedimentario, se deben colocar de manera que los planos de estratificación queden en lo posible normales a la dirección de los esfuerzos. Excepto en las superficies visibles, cada piedra debe ir completamente recubierta por el mortero.

Las piedras se deben manipular en tal forma, que no golpeen a las ya colocadas para que no alteren su posición. Se debe usar el equipo adecuado para la colocación de las piedras grandes que no puedan ser manejadas por medios manuales. No se debe permitir rodar o dar vueltas a las piedras sobre el muro, ni golpearlas o martillarlas una vez colocadas. Si una piedra se afloja después de que el mortero haya alcanzado el fraguado inicial, se debe remover la piedra y el mortero circundante y colocarla de nuevo.

ELABORACION Y COLOCACIÓN DEL MORTERO

El mortero se debe preparar en la proporción y con los materiales como se indican en los planos, con agua limpia exenta de sales perjudiciales al cemento, y en la cantidad necesaria para formar un mortero de tal consistencia, que se pueda manejar y extender fácilmente en las superficies de las uniones. Si no se usa mezcladora para la elaboración del mortero; el cemento y agregados fino, se deben mezclar en seco, en un recipiente sin fugas, hasta que la mixtura tenga un color uniforme; después de lo cual se le agregará el agua para producir el mortero de las consistencias deseada. El mortero se debe preparar en cantidades necesarias para uso inmediato, siendo 30 minutos el máximo de tiempo para emplearlo y en ningún

caso, se debe permitir el retemple del mortero. Las separaciones entre piedra y piedra que den espacios mayores de las dimensiones indicadas anteriormente, deben ser llenadas con fragmentos o astillas de piedra y mortero; no se permiten porciones vacías en ninguna de las partes de las estructuras de mampostería de piedra.

Inmediatamente después de la colocación de la mampostería todas las superficies visibles de las piedras se deben limpiar de las manchas de mortero y mantenerse limpias hasta que la obra esté terminada.

La mampostería se debe mantener húmeda durante 3 días después de haber sido terminada. No se debe aplicar ninguna carga exterior sobre o contra la mampostería de piedra terminada, por lo menos durante 14 días, después de haber terminado el trabajo.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en Metros Cúbicos (m³).

Forma de pago

El pago se efectuará en metros cúbicos (m³), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

01.09.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA BADEN

Descripción:

Comprende la colocación de los moldes y formas para recibir el concreto de los badenes.

Materiales

Para el caso de encofrado de badenes se utilizará madera de seca y habilitada.

Método de Construcción

Los encofrados deberán ser diseñados y contruidos en tal forma que resistan plenamente sin deformarse, el empuje del concreto al momento del vaciado y el peso de la estructura mientras ésta no sea auto parte.

Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas.

Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero.

Antes de efectuar los vaciados de concreto el Supervisor inspeccionará los encofrados con el fin de aprobarlos, prestando especial atención al recubrimiento del acero de refuerzo, los amarres y los arriostres (en caso de concreto armado).

Todo encofrado, para volver a ser usado no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

Medición

La unidad de medida será el área en Metros Cuadrados (m²), cubierta por los encofrados.

Forma de pago

Los trabajos antes descritos, serán pagados por metro cuadrado (m²) según precio unitario del presupuesto de obra, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.11.00 CAMARA ROMPE PRESION (1 UNIDAD)

01.11.01 TRABAJOS PRELIMINARES

01.11.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Descripción

La partida está referida al desbroce y limpieza de malezas y pequeños arbustos, que puedan impedir la fácil operación y construcción de las obras, así como que dificulten los trabajos de trazo, replanteo y nivelación.

Los terrenos sobre los que se coloquen mampostería o revestimiento serán previamente emparejados, retirándose todo material removido débil, humedeciéndose suficientemente en el caso de que se tenga que vaciar mezcla.

Unidad de Medida

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m²) de terreno trabajado.

Forma de Pago

El pago se hará en Metros Cuadrados (M²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

01.11.01.02 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO

Descripción

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación, según lo indicado en los planos.

Se considera la ejecución de todos los trabajos topográficos que se requieran para las diferentes obras durante el tiempo que dure la ejecución de éstas, siendo las mismas: levantamiento de perfiles, secciones y control de la rasante, entre otras.

Unidad de medida

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m²) de terreno trabajado.

Forma de Pago

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

01.11.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.11.02.01 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS

Descripción

Corresponde a todo movimiento de tierras factibles a ser extraídas a mano. Están considerados: arenas, suelos arcillo – limosos, tierras de cultivos, materiales sueltos (areno – limosos y/o arcillosos) con gravas (proporción 50%) hasta 4” de diámetro.

Las excavaciones para cimentaciones serán del tamaño exacto al diseño de las estructuras.

El fondo de toda excavación para cimentación debe quedar limpio y parejo, se deberá retirar el material suelto, si el Contratista se excede en la profundidad de la excavación, no se permitirá el relleno con material suelto, lo deberá hacer con una mezcla de concreto ciclópeo 1:12 como mínimo.

Si la resistencia fuera menor a la contemplada con el cálculo y la napa freática y sus posibles variaciones caigan dentro de la profundidad de las excavaciones, el Contratista notificará de inmediato y por escrito a la Supervisión quien resolverá lo conveniente.

En el caso de que al momento de excavar se encuentre la napa a poca profundidad, previa verificación de la Supervisión se debe considerar la impermeabilización de la cimentación con asfalto líquido, así como de ser necesario el bombeo de la napa freática y en algunos casos un aditivo acelerante de la fragua del concreto de acuerdo a lo indicado en los planos y/o presupuesto.

Unidad de Medida

Este trabajo será medido por metro cúbico (m³) de material excavado.

Forma de Pago

El pago se hará en Metros Cúbicos (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

01.11.02.02 REFINE NIVELACION Y COMPACTACION

Descripción

Antes de colocar el lecho de material fino, el fondo de la excavación debe ser perfilado, nivelado correctamente, eliminando piedras, raíces, afloramientos rocosos, etc.

El fondo de la zanja deberá presentar una superficie bien nivelada para que los tubos se apoyen sin discontinuidad a lo largo de la generatriz inferior.

Unidad de Medida

Su medida y costo es por Metro Cuadrado (M2).

Forma de Pago

Los trabajos realizados se pagarán por M2 al precio unitario de “Refine, nivelación de fondo de zanja”, este precio y pago constituirá compensación completa por el refine, nivelación de zanja en concepto por la mano de obra y herramientas e imprevistos que se presentan para terminar esta partida.

01.11.02.03 RELLENO CON MATERIAL PROPIO

Descripción

Se refiere al relleno con el material producto de la excavación, este relleno se realizará después que la estructura ha sido tarrajado, se deberá realizar una compactación manual.

Unidad de Medida

Este trabajo será medido por metro cúbico (m3) de material excavado.

Forma de Pago

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

01.11.02.04 ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)

Descripción

El Contratista, una vez terminada la obra deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que interfieran los trabajos de jardinería u otras obras.

La eliminación de desmonte deberá ser periódica. El acarreo y descarga de material excedente se hará de tal forma que no estorbe o perjudique el avance de la obra.

Unidad de Medida

Este trabajo será medido por metro cúbico (m³) de material eliminado.

Forma de Pago

El pago se hará en Metros Cúbicos (M³) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

01.11.03 CONCRETO SIMPLE

01.11.03.01 CONCRETO F'c=100 Kg/cm² PARA SOLADOS

Descripción

Materiales:

a) Cemento

Todo el cemento será Pórtland Tipo I que deberá cumplir con las especificaciones ASTM C-150, el cemento será entregado en obra en las bolsas intactas originales del fabricante y será almacenada en un lugar seco, aislado de suciedad y protegido de la humedad. El cemento será almacenado de tal modo que se pueda emplear de acuerdo a su orden cronológico de recepción.

No se permitirá el empleo de cemento parcialmente endurecido, fraguando o que contenga terrones.

b) Hormigón

Material procedente de cantera compuesto de partículas duras, resistentes a la abrasión, debiendo estar libres de cantidades perjudiciales de polvo, partículas blandas o escamosas, ácidos materias orgánicas y otras sustancias perjudiciales granulometría debe estar comprendida entre lo que pasa por la malla 100 como mínimo y de 2" como máximo.

c) Agregado fino

Como agregado fino se considera la arena que debe ser limpia de río o de cantera, resistente a la abrasión, lustrosa, libre de cantidades perjudiciales de polvo, de materias orgánicas y que deben cumplir con las normas establecidas de ASTM-C-330.

d) Agregado Grueso

Como agregado grueso se considera a la piedra o grava rota o triturada de contextura dura compacta libre de tierra, resistente a la abrasión, deberá cumplir con las normas de ASTM-C33, ASTM-C-131, ASTM-C88, ASTM-C127.

e) El agua.

Para la preparación del concreto se debe contar con agua, la que debe ser limpia, potable, fresca que no sea dura, esto es con sulfatos. Tampoco se deberá a usar aguas servidas.

f) Aditivos

Solo se podrá emplear aditivos aprobados por el Ingeniero Supervisor. En cualquier caso, queda expresamente prohibido el uso de aditivos que contengan los recursos y/o nitratos.

En caso de emplearse los aditivos, estos serán almacenados de tal manera que se evite la contaminación y evaporación o mezcla con cualquier material.

Para aquellos aditivos que se administran en forma de suspensiones inestables, debe proveerse equipo mezclados adecuados para asegurar una distribución uniforme de los componentes.

Los aditivos líquidos deben protegerse de temperaturas extremas que puedan modificar sus características. En todo caso, los aditivos a emplearse deben estar comprendidos dentro de la especificación ASTM correspondiente, debiendo el contratista suministrar prueba de esta conformidad para lo que será suficiente en análisis preparado por el fabricante del proveniente.

g) Dosificación

Los diversos componentes del concreto, serán utilizados y dosificados dentro de los límites que establece la práctica. El contratista efectuará el diseño de la mezcla o dosificación, después de que el contratista haya efectuado todas las investigaciones y pruebas necesarias para producir el concreto; en conformidad con estas especificaciones, proporcionará la información al Ingeniero Supervisor para su aprobación.

Esta información, deberá incluir como mínimo la demostración de la conformidad de cada mezcla con la demostración y los resultados de testigos rotos en compresión, de acuerdo a las Normas ASTM C-1 y C-35, y en cantidad suficiente para demostrar que se ha alcanzado el óptimo de la resistencia mínimas especificadas dentro del siguiente procedimiento de evaluación: que el promedio de tres pruebas consecutivas de cada clase de concreto es igual o mayor que el 115% de la resistencia mínima especificada y que no más del 10% de todas las pruebas dan valores inferiores al 115% de la resistencia mínima especificada. Se llamaráprueba, al promedio el resultado de la resistencia de tres testigos del mismo concreto, probado en la misma oportunidad.

h) Mezclado

El mezclado en obra será efectuado en máquina mezcladora aprobados por el ingeniero supervisor. Con el fin de ser aprobada una maquina mezcladora, deberá tener sus características en estricto orden y de acuerdo con las especificaciones de fabricante, para lo cual deberá portar de fábrica una placa en la que se indique su capacidad de operaciones y las revoluciones por minutos recomendadas.

Deberá ser capaz de mezclar plenamente los agregados el cemento y el agua hasta una consistencia uniforme con el tiempo especificado, y de descargar la mezcla sin segregación. Una vez aprobada la máquina mezcladora por el Ingeniero Supervisor está deberá mantenerse en perfectos condiciones de operación y usarse de acuerdo a las especificaciones del fabricante.- la tanda de agregados y cemento, deberá ser colocados en el tambor de la mezcladora cuando en él se encuentre ya parte del agua podrá colocarse gradualmente en un plazo que no excede del 25% del tiempo total del mezclado. Deberá asegurarse de que existen controles adecuados para impedir terminar el mezclado antes del tiempo especificado e impedir añadir agua adicional una vez que el total especificado ha sido incorporado.

El total de la tanda deberá ser descargada antes de introducir una nueva tanda.

En el caso de añadir aditivos estas serán incorporados como una solución y empleando un sistema adecuado de dosificaciones y entrega.

El concreto será mezclado solo para uso inmediato, cualquier concreto que haya comenzado a endurecer o fraguar sin haber sido empleado, será eliminado; así mismo, se eliminará todo concreto que se le haya añadido agua después de su mezclado sin aprobación específica del Ingeniero Supervisor.

h) TRANSPORTE

El concreto será transportado del punto de mezclado al punto de empleo, tan rápidamente como sea posible, por métodos que prevengan la segregación de los ingredientes y su pérdida, y de un modo tal que asegure que se obtenga la calidad de concreto deseada.

i) DEPOSITO A COLOCACION

El concreto será depositado en una operación continua o en capas de tal espesor que ninguna cantidad de concreto se deposite sobre una capa ya endurecida. En la eventualidad que una sección no puede ser llenada en una sola operación se preverán juntas de construcción de acuerdo a la indicada en los planos o, en caso de no ser juntas previstas en el proyecto, se realizara de acuerdo a lo indicado en las presentes especificaciones, siempre y cuando sean aprobados por el Ingeniero Supervisor.

El ritmo de colocación será tal, que el concreto ya depositado que esta siendo integrado con concreto fresco, permanezca en estado plástico.

El concreto que haya endurecido parcialmente, o que haya sido contaminado por sustancias extrañas será eliminado.

El concreto se colocará tan corto como sea posible de su posición final para evitar la segregación causada al hacerlo deslizar a correr.

En cualquier caso, el concreto no será sometido a ningún tratamiento que cause segregación.

El slump será medido y registrado al inicio de cada llenado y de requerido el Ingeniero Supervisor, en cualquier otro momento.

El slump será evaluado de acuerdo a la norma ASTM 143.

j) CONSOLIDACION

Toda consolidación del concreto se efectuará por vibración.

El concreto debe ser trabajado hasta lograr la máxima densidad posible, debiendo evitarse las formaciones de las bolsas de aire incluido, de agregados gruesos o de grumos contra la superficie de los encofrados y de los materiales empotrados en el concreto.

La consolidación deberá realizar por medio de vibradores accionado electrónicamente o reumáticamente, deberán usarse vibradores aplicados en los encofrados, accionados eléctricamente o con aire comprimido, socorridos donde sea posible por vibradores de inmersión.

En las vibraciones de cada estrato de concreto fresco el vibrado debe operar en posición casi vertical; la inmersión del vibrado será tal que permita penetrar y vibrar el espesor total del estrato y penetrar en la capa inferior del concreto fresco, pero se tendrá especial cuidado para evitar que la vibración no afecte el concreto que ya está en proceso de fraguado.

No se podrá iniciar el vaciado de una nueva capa antes de que la inferior haya sido completamente vibrada.

k) CURADO

El curado del concreto deberá iniciarse tan pronto como sea posible, sin dañar la superficie de concreto y prolongarse ininterrumpidamente por mínimo de siete días.

El concreto deberá ser protegido de las acciones de los rayos del sol, de vientos, del agua, del frío, golpes de vibraciones y otras acciones diversas.

El concreto ya colocado, tendrá que mantenerse constantemente húmedo ya sea por regados o por medio de frecuentes riegos e cubriéndolo con una capa suficiente de arena u otro material saturado de agua.

Los encofrados de madera también serán conservados húmedos durante el fraguado del concreto manteniéndose limpias.

l) PRUEBAS

Frecuencia: Las pruebas de resistencia del concreto serán comprobadas periódicamente y con este fin se tomara testigos cilíndricos en número tal que se tenga por lo menos cinco pruebas por cada clase de concreto colocado y por día de colocación, excepto cuando el volumen del vaciado sea inferior a 20 m³, en cuyo caso se obtendrá no menos de tres pruebas de cada clase de concreto.

Se llamara resultado de la prueba al promedio de los 3 testigos, en la eventualidad que se demuestre que uno de los testigos ha sido elaborado defectuosamente o que en si es defectuoso, podrá descartarse y en ese caso el resultado de la prueba será el promedio de la resistencia de los testigos restantes, estos serán probados después de 28 días.

Pruebas adicionales podrán realizarse con testigos de menor edad para obtener información sobre la resistencia a esa edad, siempre que de antemano se haya establecido la relación edad-resistencia para cada clase de concreto.

Condición y Aceptación: El concreto será considerado satisfactorio cuando se cumple dos condiciones. La primera consiste en que el promedio de tres pruebas consecutivas cualquiera

de ellas sea igual o superior al valor específico y la segunda consiste en que ninguna prueba de un valor de resistencia menor al especificado en más de 35 Kg/cm².

En la eventualidad que no se obtengan las resistencias específicas el Supervisor podrá ordenar el retiro del concreto de baja calidad o la demolición de la estructura o una prueba de carga.

Comprobación de método de curado: El Supervisor podrá exigir que el Contratista realice las pruebas de resistencia de testigos curados en condiciones de campo de acuerdo a la Norma ASTM C-31 con el fin de comprobar la bondad del curado y la protección del concreto de la estructura. Estos testigos de comprobada resistencia curados en laboratorio. Los procedimientos de curado y protección serán mejorados en laboratorio, ellos serán mejorados cuando la resistencia de los testigos curados en sitio sea menor que el 85% de la resistencia de los testigos curados en laboratorio.

Cuando la resistencia de las pruebas con cilindros curados de laboratorios de valores muy superiores a la resistencia específica, el resultado de los testigos curados en el campo no requerirá exceder en más de 35 Kg/cm² la resistencia específica.

Las siguientes especificaciones rigen para todos trabajos en concreto armado que se han considerado dentro de esta partida.

Unidad de medida

Este método de Unidad de Medida será en metro cúbico (m³).

Forma de Pago

Los trabajos realizados se pagaran por metro cubico (m³) de vaciado del solado, con las medidas indicadas en los planos o en la presente especificación. Este precio y pago constituirá compensación completa en la compra de materiales, colocación, mano de obra, herramientas e imprevistos que se presentan para terminar esta partida.

01.11.03.02 CONCRETO F'c=140 Kg/cm² / VEREDAS

Descripción

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto para el anclaje de accesorios con mezcla cemento: hormigón: agua, proporción 1:4:8 deberá de alcanzar una resistencia a la compresión de $f_c' = 140 \text{ Kg/cm}^2$, espesor de 4".

Se usará cemento Portland Tipo I o normal. No deberá tener grumos.

Unidad de Medida

Este trabajo será medido por metro cúbico (m³) de material eliminado.

Forma de Pago

El pago se hará en Metros Cúbicos (M³) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

01.11.03.03 PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8

Descripción

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto colocado como albañilería con piedra mediana, al final de los accesorios de limpia y rebose con la finalidad de evitar socavamiento de terrenos naturales.

Unidad de Medida

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m²) de material eliminado.

Forma de Pago

El pago se hará en Metros Cuadrado (M²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

01.11.04 CONCRETO ARMADO

01.11.04.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Descripción

Se define como encofrado a la forma empleada para moldear los elementos de concreto. Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba.

Los encofrados para superficies descubiertas serán hechos de madera laminada, planchas duras de fibra prensada, madera machihembrada, traslapada, o aparejada. Las maderas en bruto pueden ser usadas en superficies no expuestas.

Los encofrados se diseñarán en obra, contruidos de tal forma que resistan el empuje del concreto al momento del vaciado, sin deformarse y capaces de recibir el peso de las estructuras mientras éstas no sean auto portantes.

Todo encofrado para volver a ser empleado no deberá presentar alabeo ni deformaciones y deberá ser limpiado con todo cuidado antes de ser nuevamente colocado. Los encofrados de madera serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto, antes se habrá comprobado su estricta limpieza. Las superficies interiores serán adecuadamente aceitadas, engrasadas o enjabonadas para evitar la adherencia del mortero. Los encofrados serán retirados en el tiempo de manera que no se pongan en peligro la seguridad del elemento de concreto a dañar su superficie, los plazos mínimos para el desencofrado serán las siguientes:

Costados de muros que no sostengan terrenos: 24 horas

Muros que sostengan terrenos: 7 días

No se permitirá cargas que excedan el límite para el cual fueron diseñados los encofrados; asimismo no se permitirá la omisión de los puntales, salvo que esté prevista la normal resistencia sin la presencia del mismo.

Esto deberá demostrarse previamente por medio de ensayos y de análisis estructural que justifique la acción.

El desencofrado deberá hacerse gradualmente, estando prohibido las acciones de golpes, forzar o causar trepidación. Los encofrados y puntales deben permanecer hasta que el concreto adquiera la resistencia suficiente para soportar con seguridad las cargas y evitar la ocurrencia de deflexiones permanentes no previstas, así como para resistir daños mecánicos tales como resquebrajaduras, fracturas, hendiduras o grietas. Jugará papel importante la experiencia del Contratista, el cual por medio de la aprobación del Ingeniero Supervisor procederá al desencofrado.

Unidad de Medida

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m²) de área trabajada.

Forma de Pago

El pago se hará en Metro Cuadrado (M²) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

01.11.04.02 CONCRETO F'c=210 Kg/cm²

Descripción

Consiste en el preparado, vaciado y vibrado del concreto en los diferentes elementos estructurales.

La resistencia del concreto $f'c$ será de 210 Kg/cm², con una dosificación en volumen de cemento: arena gruesa: piedra chancada de $\frac{1}{2}'' = 1: 2: 2$, y se vaciarán en las dimensiones que indiquen los planos. Se deberá tener en cuenta la correcta preparación, vaciado y curado.

Unidad de Medida

El trabajo ejecutado se medirá por metro cúbico (m³), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

Forma de Pago.

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

01.11.04.03 ACERO $F_y=4200$ kg/cm²

Descripción

Esta partida consiste en la habilitación, armado y colocación de los refuerzos de acero en zapatas, columnas, vigas y otros elementos estructurales el acero corrugado será de $f_y = 4200$ Kg/cm².

Unidad de Medida

El trabajo ejecutado se medirá por kilogramo (Kg), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

Forma de Pago

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

01.11.05 REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS

01.11.05.01 TARRAJEADO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.

Descripción

Comprende trabajos de acabados factibles de realizar en muros, losas superiores y otros elementos, salvo indicaciones en paramento interiores o exteriores, etc.

Durante el proceso constructivo deberá tomarse en cuenta todas las precauciones necesarias para no causar daño a los revoques terminados.

Todos los revoques y vestiduras serán terminados con nitidez en superficies planas y ajustando los perfiles a las medidas terminadas, indicadas en los planos.

La mano de obra y los materiales necesarios deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de acuerdo al proyecto.

El revoque será ejecutado, previa limpieza y humedecimiento de las superficies donde debe ser aplicado.

Luego de desencofrar las estructuras se aplicará una capa fina de mortero cemento – arena en la proporción 1:5 con acabado pulido, o de acuerdo a las indicaciones en los planos.

Estas mezclas se preparan en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla, perfectamente alineadas y aplomadas aplicando las mezclas pañeteando con fuerza y presionando contra los paramentos para evitar varios interiores y obtener una capa no mayor de 2.5 cm., dependiendo de la uniformidad de la superficie a trabajar.

Las superficies a obtener serán planas, sin resquebrajaduras, eflorescencias o defectos.

Las instalaciones empotradas deberán colocarse a más tardar antes del inicio del tarrajeo, luego se resanará la superficie dejándola perfectamente al ras sin que ninguna deformidad marque el lugar en que ha sido picada la pared para este trabajo.

La arena para el mortero deberá ser limpia, exenta de sales nocivas y material orgánico, asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4%, la mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad.

El tarrajeo de cemento pulido llevará el mismo tratamiento anterior, espolvoreando al final cemento puro.

Unidad de Medida

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m²) de área trabajada.

Forma de Pago

El pago se hará en Metro Cuadrado (M2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

01.11.05.02 TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE

Descripción

Se respetarán las especificaciones técnicas del tarrajeo exterior, además de:

Se impermeabilizarán las superficies en contacto con el agua.

Para el enlucido impermeabilizante, se empleará SIKA en proporción 1:10 por volumen de mortero 1:2. Para obtener el compuesto impermeabilizante se mezcla el cemento y la arena, luego se añade la solución de SIKA, revolviendo hasta obtener la trabajabilidad deseada. Este preparado se empleará dentro de 3 a 4 horas desde su preparación.

El Contratista hará diseños y ensayos, los cuales deberán estar respaldados por un laboratorio competente. Los gastos que demanden dichos estudios correrán por cuenta del Contratista.

Se protegerá la superficie impermeabilizada de los efectos de desecación rápida por los rayos del sol; por ejemplo el curado con agua se hará durante 4 días seguidos.

Unidad de Medida

Su medida y costo es por metro cuadrado (m2) de área trabajada.

Forma de Pago

El pago se hará en Metro Cuadrado (M2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

01.11.05.03 MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO.

Descripción

Este mortero se usa con la finalidad de definir una pendiente adecuada en el fondo de algunas estructuras, según el proyecto, que permita una fácil evacuación de las aguas hacia la tubería de limpieza.

Su espesor será el indicado en los planos o definido por el Ingeniero Supervisor.

Unidad de Medida

Su medida y costo es por metro cuadrado (m2)

Forma de Pago

El pago se hará en Metro Cuadrado (M2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

01.11.06 ÁLVULAS Y ACCESORIOS

01.11.07 INST. DE ACCES. DE INGRESO/SALIDA DE 250 mm

Descripción

Las tuberías y accesorios de ingreso y salida 250 mm deberán ser revisados cuidadosamente antes de instalarlas, a fin de descubrir defectos tales como: roturas, rajaduras, porosidad, fallas de alineamiento, etc. y se verificará que estén libres de cuerpos extraños u otros. Estos se colocarán según las indicaciones de los planos, en la forma correspondiente.

Unidad de Medida

Su medida y costo es por Unidad (Und).

Forma de Pago

El pago se hará por Unidad (UND) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

01.11.06.02 INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø 2"

Descripción

Los accesorios deberán ser revisados cuidadosamente antes de instalarlas, a fin de descubrir defectos tales como: roturas, rajaduras, porosidad, etc. y se verificará que estén libres de cuerpos extraños u otros. Estos se colocarán según las indicaciones de los planos, en la forma correspondiente.

Unidad de medida

Estos accesorios de rebose y limpieza serán medidos en unidad (und).

Forma de Pago

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

01.11.07 VARIOS**01.11.07.01 TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 m****Descripción**

Comprende la provisión y colocación de las tapas metálicas sanitarias, indicadas en las zonas necesarias de las estructuras que conforman el sistema.

Las tapas deberán ser metálicas con un espesor de 1/8" como mínimo, con bisagras del mismo material, pintadas, las mismas que estarán ancladas a un parapeto o pestaña de concreto para evitar que el agua de lluvia discurra al fondo de la captación.

No se aceptará por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Todas las uniones y empalmes deberán ser soldados al ras y trabados en tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme, al ser ensamblado, ni cuando sea sometido a los esfuerzos de trabajo ni menos aún por su propio peso.

Todos los elementos metálicos serán recubiertos por pintura anticorrosiva a dos manos, las que serán pasadas en un intervalo mínimo de 24 horas; las superficies que van a recibir aplicaciones de pintura deberán ser limpiadas, lavadas, desoxidadas para luego colocar la pintura. Todos los mecanismos deberán ser lubricados y engrasados durante la ejecución y entrega de la obra, y durante el uso deberá continuar su mantenimiento por los usuarios.

Unidad de medida

Su medida será por unidad (und).

Forma de Pago

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

01.11.07.02 PINTURA CON ESMALTE**Descripción**

PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES

Las superficies deberán estar limpias y secas antes del pintado. En general se pintarán con esmalte todas las superficies exteriores: captación, reservorio, cámaras rompe presión, etc. Las superficies con imperfecciones serán resanadas con un mayor grado de enriquecimiento del material.

Las superficies serán previamente preparadas con sellador para paredes blanco (gln), para imprimir la superficie nueva, antes del acabado final. Se deberá tomar las precauciones para evitar perjuicios, después de concluida la obra respecto a lluvias.

CALIDADES

Los colores utilizados serán el celeste y blanco, en coordinación con la Supervisión. En las superficies nuevas el número de manos que corresponde es de 2 manos. Con relación a la calidad de las pinturas esmalte éstas deberán ser de primera calidad del tipo Látex o similar con pigmentos de alta calidad, con un rendimiento de 40 a 45 m²/gln 1 mano.

Para efectos de mantenimiento llegarán a la obra en sus envases originales e intactos, se deberá evitar asentamiento por medio de un batido previo a la aplicación y así garantizar uniformidad en el color.

No se iniciará la segunda mano hasta que la primera haya secado. La operación podrá hacerse con brocha, pulverizantes o rodillos, el trabajo concluirá cuando las superficies queden perfectas

Unidad de medida

Su medida será por metro cuadrado (m²).

Forma de Pago

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

01.11.07.03 **CURADO DE CONCRETO**

Descripción

El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea factible y mantenido con la menor pérdida de humedad a fin de lograr la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto. Para el presente proyecto se ha optado por utilizar un aditivo químico.

Método de Construcción

Para la ejecución de este trabajo, se empleará un producto químico de calidad certificada que, aplicado mediante aspersión sobre la superficie del pavimento garantice el correcto curado de éste. El producto a utilizar deberá satisfacer todas las especificaciones de calidad que indique su fabricante.

Cuando las juntas se realicen por aserrado, se aplicará el producto de curado sobre las paredes de ellas. También se aplicará sobre áreas en las que, por cualquier circunstancia, la película se haya estropeado durante el período de curado, excepto en las proximidades de las juntas cuando ellas ya hayan sido selladas con un producto bituminoso.

No se permitirá la utilización de productos que formen películas cuyo color sea negro.

Durante el período de curado el concreto deberá ser protegido de daños por acciones mecánicas tales como: esfuerzos originados por cargas, impactos o excesivas vibraciones. Todas las superficies del concreto ya terminadas deberán ser protegidas de daños originados por el equipo de construcción, materiales o procedimientos constructivos, procedimientos de curado o de la acción de las lluvias o aguas de escorrentía. Las estructuras no deberán ser cargadas de manera de sobre esforzar el concreto.

Unidad de medida

La unidad de medida será por metro cuadrado (m²) de superficie curada

Forma de pago

El pago se efectuará al precio unitario de la partida, cuyo precio y pago comprende la compensación completa por el suministro, transporte y colocación de los materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la partida.

01.12.00 FLETE TERRESTRE

01.12.01 FLETE TERRESTRE TRUJILLO - PARANDAY

Descripción:

Consiste en el traslado de los materiales necesarios desde la zona donde se compran los materiales hasta el lugar de la obra (Trujillo al Distrito de Paranday).

Esta partida incluye también el traslado rural de materiales (Flete Rural) desde el lugar de descarga de los vehículos de transporte hasta los puntos específicos de realización de los trabajos.

Medición

La medición de este trabajo será en forma Global (glb), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

Forma de pago

El pago de este trabajo será efectuado sobre la base del precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo, mano de obra y leyes Sociales de trabajo.



ANEXO 09: Captación N° 02 “RIO VIZCACHAS AÑILBAMBA”

La segunda captación se encuentra en la cota 3842.669 msnm y como se puede observar en la figura la conducción del agua es mediante tubería de pvc de 8” teniendo un recorrido de 1800 m hasta la tercera captación.



ANEXO 10: Captación N° 03 “Quebrada Purpuro”

La tercera captación se encuentra en la cota 3636.829 msnm y como se puede observar en la figura la conducción del agua es mediante un canal revesito de concreto, lo cual en la actualidad está captación no alimenta al canal principal por no tener un elemento de captación adecuado.



ANEXO 11: Diseño y mejoramiento del canal vizcachas añilbamba.

Como se puede observar en la figura, existen tres situaciones diferentes, el canal actualmente cuenta con una longitud de 6700 m. lo cual la parte que se mejora es de 1700 m y la parte que se buscara optar por un mejor diseño es de 5km.



ANEXO 12: Diseño y mejoramiento de los pases aéreos del canal vizcachas añilbamba.

Como se puede observar en la figura, existen tres situaciones diferentes, el canal actualmente cuenta con tres pases aéreos que es muy importante para permitir la conducción del recurso hídrico, el primer pase aéreo se diseñará en función a los estudios realizados en el campo, y los dos pases aéreos restantes solo se busca su mejoramiento ubicados en el kilómetro (2.5m y 5.5)



ANEXO 11: REALIZACION DE LAS CALICATAS

Como se puede observar en la figura, se han hecho 5 calicatas la primera calicata se ha hecho en la captación, la segunda calicata se ha hecho en el pase aéreo y las calicatas restante se han hecho cada 500 metros en el tramo Nuevo.